

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/68

(11) 공개번호 특1999-0063511  
(43) 공개일자 1999년07월26일

(21) 출원번호	10-1998-0058983
(22) 출원일자	1998년12월26일
(30) 우선권주장	1997-361010 1997년12월26일 일본(JP) 1997-361011 1997년12월26일 일본(JP)
(71) 출원인	캐논 가부시끼가이샤 미따라이 하지메 일본 도쿄도 오오따구 시모마루코 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자	다키사와 토오루 일본국 카나가와켄 아즈기시 쓰마다키타 4쵸메 5-30 요네하라 타카오 일본국 카나가와켄 아즈기시 누루미즈 2235-2 야마가타 켄지 일본국 카나가와켄 사가미하라시 미야시모촌조 3쵸메 43-27
(74) 대리인	신중훈, 임옥순

**심사청구 : 있음**

**(54) 기판처리장치, 기판지지장치, 기판처리방법 및 기판제조방법**

**요약**

2개의 웨이퍼를 서로 적절하게 밀착하고, 제 1웨이퍼는 고리형상의 주변부(3d)를 가진 웨이퍼지지대에 의해(3) 지지된다. 기판지지대(3)는 제 1웨이퍼의 주변부(3d)와만 접촉한다. 제 1웨이퍼와 대향하는 제 2웨이퍼가 지지된 상태에서, 제 2웨이퍼의 하부면이 그 중심부근처에서 가압되고, 따라서 제 1웨이퍼 및 제 2웨이퍼는 중심부로부터 외주방향으로 서로 밀착한다. 웨이퍼지지대(3)의 중심부(3c)는 제 1웨이퍼와는 접촉하지 않는다. 입자가 중심부에 부착하는 경우에도 지지된 제 1웨이퍼상의 불균일을 방지할 수 있다. 따라서, 웨이퍼사이에는 가스가 잔류하지 않는다. 본 발명은 또한 실리콘웨이퍼를 가공해서 형성한 웨이퍼지지대를 제공하는 것이다. 시판의 실리콘웨이퍼가 리소그래피에 의해 가공되어 웨이퍼지지대(31)를 준비한다. 웨이퍼지지대(31)는 봉지부(31a)(31b)와 횡방지부(31c)를 갖는다. 지지되는 웨이퍼는 봉지부(31a)(31b)사이의 압력을 감압하는 것에 의해 흡착된다. 지지되는 웨이퍼는 봉지부(31a)(31b)와 횡방지부(31)와만 접촉한다.

**대표도**

**도3**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 웨이퍼처리장치의 전체구성을 개략적으로 나타내는 투시도  
 도 2는 도 1의 일부확대도  
 도 3은 도 1 및 도 2에 도시한 웨이퍼처리장치의 웨이퍼지지부의 구성을 나타내는 단면도  
 도 4는 도 3에 도시한 웨이퍼지지부상에서 2개의 웨이퍼가 밀착한 상태를 나타내는 도면  
 도 5~9는 A-A'선을 따라 자른 도 1 및 도 2에 도시한 웨이퍼처리장치의 단면도  
 도 10은 웨이퍼처리장치의 제어시스템의 구성을 나타내는 블록도  
 도 11은 프로그램에 의거한 제어절차를 나타내는 흐름도  
 도 12는 제 2실시예에 의한 웨이퍼지지대의 구조를 나타내는 단면도  
 도 13a~13f는 예를 들면 S01구조를 갖는 웨이퍼를 제조하는데 있어서의 단계를 나타내는 도면  
 도 14a 및 14b는 웨이퍼의 접합단계를 나타내는 개략도  
 도 15는 2개의 웨이퍼를 위치맞춘 상태에서 중첩하기 위한 치구의 예를 나타내는 도면  
 도 16은 본 발명의 제 3실시예에 의한 웨이퍼지지대의 구성을 나타내는 평면도

도 17은 도 16에 도시한 웨이퍼지지대의 일부단면도  
 도 18은 도 16에 도시한 웨이퍼지지대를 포함하는 웨이퍼지지장치의 구성을 나타내는 단면도  
 도 19a 내지 19n은 웨이퍼지지대의 제조단계를 나타내는 도면  
 도 20은 웨이퍼지지장치를 사용해서 2개의 웨이퍼를 밀착한 상태를 나타내는 도면  
 도 21은 웨이퍼처리장치의 전체구성을 개략적으로 나타내는 투시도  
 도 22는 도 21의 일부확대도  
 도 23~도 27은 A-A' 선을 따라 자른 도 21 및 도 22에 도시한 웨이퍼처리장치의 단면도  
 도 28은 웨이퍼처리장치의 제어시스템의 구성을 나타내는 블록도  
 도 29는 프로그램에 의거한 제어절차를 나타내는 흐름도이다.

도면의 주요부분에 대한 설명

1: 제 1웨이퍼	2: 제 2웨이퍼
3, 3', 31: 웨이퍼지지대	3a, 3b: 흡착홀
3c: 중심부	3d: 주변부
3e: 로드핀구멍	3f, 31c: 횡방지부
4: 웨이퍼이동기구	4a, 32a: 흡
4b: 축	4c: 웨이퍼흡착부
4d, 6d: 선회능모터	5: Z축스테이지
6: 가압기구	6a: 가압핀
6b: 축	6c: 진동자
7, 8, 9: 웨이퍼카세트	10: 웨이퍼반송로봇
11: 웨이퍼얼라이언먼트부	12, 15: 변위검출부
12a, 15a: 센서	12b, 15b: 구동부
13, 14: 로드핀	16: 패널부
16a: 표시패널	16b: 조작스위치
16c: 조작패널	17: 제어부
17a: CPU	17b: 프로그램
19: 패널제어부	20: 펌프
31d: 흡기구	32b, 32c: 흡기구멍
31a, 31b: 봉지부	31e, 32d: 핀구멍
32: 베이스	100, 1000: 웨이퍼처리장치
202a, 202b, 204a, 204b: 막	
203a, 203b, 204b, 205a, 205b: 포토레지스트막	
201a, 201b, 501: Si웨이퍼	
502: 다공질Si 층	503: 비다공질층
504: SiO <sub>2</sub> 층	

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 장치, 기판지지장치, 기판처리방법, 그리고 상기 장치 및 방법을 사용한 기판제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 또 실리콘재료로 이루어진 기판지지대, 상기 기판지지대를 포함하는 기판처리장치, 상기 기판지지대를 제조하고 취급하는 방법, 그리고 기판처리방법에 관한 것이다.

2개의 웨이퍼를 밀착시키고 이들을 양극접합, 가압 도는 열처리에 의해 접합시키는 방법이 있다. 이 방법은 예를 들면 S01구조를 갖는 웨이퍼를 제조하는데 적합하다.

도 14A 및 도 14B는 웨이퍼의 접합단계를 나타내는 개략도이다. 이 접합단계에 있어서는, 도 14A에 도

시한 바와 같이, 먼저 접합면이 위로 향한 제 1웨이퍼(1)가 웨이퍼지지그(201)에 세트되고, 접합면이 밑으로 향한 제 2웨이퍼(2)가 상기 제 1웨이퍼(1)상에 부드럽게 위치된다. 이때, 상부웨이퍼(2)는 도 14A에 도시한 바와 같이 웨이퍼사이의 기체(예를 들면, 공기 또는 불활성가스)에 의해 부유하게 된다.

도 14B에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체가 완전히 제거되기 전에 가압핀(202)이 상부웨이퍼(2)를 그 중심부부근에서 가압하면, 웨이퍼의 중심부에 있는 공기는 주변부로 이동한다. 웨이퍼(1) 및 (2)는 먼저 그 중심부에서 서로 밀착한다. 웨이퍼사이의 기체가 서서히 외주부로 이동함에 따라, 밀착영역은 확대되고, 마침내 전체웨이퍼가 서로 밀착하게 된다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

상기 방법은 간단한 조작에 의해 2개의 웨이퍼를 서로 밀착시키기 위하여 적용가능하지만, 다음과 같은 문제점을 가진다.

문제점중의 하나는 2개의 웨이퍼의 위치맞춤에 의한 웨이퍼의 오염과 관련된 문제이다. 상부 웨이퍼(2)는 웨이퍼사이의 기체에 의해 부유한 상태로 되기 때문에, 상부 웨이퍼(2)가 수평면내에서 이동할 때의 마찰은 아주 작다. 이 때문에 치구(201)에 근소한 경사가 있어도 상부 웨이퍼(2)는 슬라이드한다. 그러므로, 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)를 정확하게 위치맞춤하기 위해서는, 수평면내에서의 웨이퍼(2)의 이동을 제한하는 수단을 필요로 하게 된다.

도 14a 및 도 14b에 도시한 치구(201)은 웨이퍼(1) 및 (2)의 형상을 따르는 리세스부를 갖는다. 웨이퍼(1) 및 (2)는 상기 리세스부의 측벽에 의해서 수평방향으로의 이동이 제한된 상태에서 위치맞춤된다.

도 15는 웨이퍼(1) 및 (2)를 위치맞춤하면서 중첩하기 위한 다른 치구를 나타내는 도면이다. 치구(203)는 복수의 위치결정핀(204)과 하나의 가압핀(205)을 갖는다. 웨이퍼(1) 및 (2)는 가압핀(205)에 의해 복수의 위치결정핀(204)에 대하여 가압되고, 이에 의해 웨이퍼(1) 및 (2)의 수평방향으로의 이동이 제한된다.

도 14a 및 도 14b에 도시한 치구를 사용해서 2개의 웨이퍼를 중첩하는 방법은 웨이퍼의 주변부가 치구와 접촉하기 때문에 입자의 발생, 웨이퍼의 주변부의 결손, 또는 수율의 저하 등과 같은 원인으로 된다.

또 다른 문제로서는, 웨이퍼를 가압할 때의 조건이 일정하게 되지 않는다는 점이다. 더 구체적으로는, 2개의 웨이퍼를 중첩해서 가압핀에 의해 가압할 때까지의 시간이 일정하지 않고, 따라서, 2개의 웨이퍼를 밀착시켜서 얻어지는 웨이퍼의 품질을 거의 균일화할 수 없다. 이 경우 웨이퍼는 중심부로부터 외주방향으로 기체를 서서히 제거하면서 밀착시킬 수 없기 때문에, 웨이퍼사이에 기체를 남아있게 하는 원인으로 된다.

반도체장치의 제조에 있어서 처리되는 기판을 지지하기 위한 장치로서는, 진공흡착에 의해 기판을 지지하는 기판지지장치가 사용된다. 기판지지대, 즉 기판지지장치의 유닛으로써는, 통상 높은 강성의 금속 또는 세라믹재로 이루어지고 흡착홀을 가진 플레이트가 사용된다.

그러나, 종래의 기판지지대는 일반적으로 고가이고, 더욱 값이 저렴한 기판지지대에 대한 요구가 발생하고 있다.

본 발명은 상기 문제점을 고려해서 이루어진 것으로서, 2개의 기판을 서로 밀착시켜 얻어지는 기판의 품질을 높이는 것을 목적으로 하고 있다.

### **발명의 구성 및 작용**

본 발명에 따르면, 2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리장치에 있어서, 제 1기판을 지지하는 지지수단과, 상기 지지수단에 의해 지지된 상기 제 1기판과 대향하는 제 2기판을 상기 제 1기판에 대하여 가압하는 가압수단으로 이루어지고, 상기 지지수단은 상기 제 1기판을 지지하기 위하여 상기 제 1기판의 일면의 주변부와 접촉하는 지지부재를 가진 것을 특징으로 하는 기판처리장치가 제공된다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 지지수단은 상기 지지부재상에 상기 제 1기판을 흡착하는 흡착수단을 가진 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 흡착수단은 상기 지지부재의 표면에 고리형상의 홀을 가지는 것이 바람직하며, 상기 홀내의 압력을 감압하는 것에 의해 상기 제 1기판이 상기 지지부재에 의해 흡착된다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 지지부재는 고리형상부를 가진 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 지지부재는 상기 제 1기판의 일면의 최외주부를 지지하는 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 가압수단은 상기 제 2기판을 대략 그 중심부에서 가압하는 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 지지수단은, 상기 지지부재의 내부에, 상기 제 1기판의 횡을 방지하는 횡방지부재를 가지는 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 횡방지부재는 상기 제 1기판을 대략 그 중심부에서 지지하는 것이 바람직하며, 이에 의해 상기 제 1기판의 횡을 방지한다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 지지부재가 상기 제 1기판과 접촉하는 부분과 상기 횡방지부재가 상기 제 1기판과 접촉하는 부분은 대략 동일평면에 위치하는 것이 바람직하다.

바람직하게는, 또 상기 기판처리장치는 상기 제 2기판이 상기 지지수단에 의해 지지된 상기 제 1기판과 대향하도록 지지된 후에 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 기판조작수단을 또 구비하고, 상기 가압수단은

상기 기관조작수단에 의한 상기 제 2기판의 지지해제와 동시에 상기 제 2기판을 가압하는 것이다.

상기 기관처리장치에 있어서, 바람직스럽게는 상기 지지수단은 상기 제 1기판을 대략 수평으로 지지하고, 상기 기관조작수단은 상기 제 1기판위의 상기 제 2기판을 대략 수평으로 지지하고, 그후 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 것이다.

본 발명에 따르면, 또, 중첩되어 서로 밀착한 2개의 기관중 하나를 지지하는 기관지지장치에 있어서, 상기 기관을 지지하기 위하여 기관의 일면의 주변부와 접촉하는 지지부재를 구비한 것을 특징으로 하는 기관지지장치가 제공된다.

상기 기관지지장치는 또 상기 지지부재상에 상기 기관을 흡착하기 위한 흡착수단을 구비한 것이 바람직하다.

상기 기관장치에 있어서, 상기 흡착수단은 상기 지지부재의 표면에 고리형상의 홈을 가지는 것이 바람직하며, 상기 홈내의 압력을 감압하는 것에 의해 상기 기관이 상기 지지부재에 의해 흡착된다.

상기 기관지지장치에 있어서, 상기 지지부재는 고리형상부를 가지는 것이 바람직하다.

상기 기관지지장치는, 또 상기 지지부재의 내부에, 상기 기관의 휨을 방지하기 위한 휨방지부재를 구비한 것이 바람직하다.

상기 기관지지장치에 있어서, 상기 휨방지부재는 기관을 대략 그 중심부에서 지지하는 것이 바람직하며, 이에 의해 기관의 휨을 방지한다.

상기 기관지지장치에 있어서, 상기 지지부재가 상기 기관과 접촉하는 부분과 상기 휨방지부재가 상기 기관과 접촉하는 부분은 대략 동일평면에 위치하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 또 2개의 기관을 중첩해서 서로 밀착시키는 기관처리방법에 있어서, 제 1기판을 그 일면의 주변부와 접촉하는 지지부재에 의해서 지지하는 단계와, 상기 제 1기판과 대향하는 제 2기판을 상기 제 1기판을 향해 가압해서 상기 제 1기판과 제 2기판을 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기관처리방법이 제공된다.

상기 기관처리방법에 있어서, 지지부재로써는 흡착기구를 가진 지지부재가 사용되는 것이 바람직하다.

상기 기관처리방법에 있어서, 상기 지지부재로써 고리형상지지부재가 사용되는 것이 바람직하다.

상기 기관처리방법에 있어서, 상기 지지부재는 상기 제 1기판의 최외주부를 지지하는 것이 바람직하다.

상기 기관처리방법에 있어서, 상기 제 2기판은 대략 그 중심부에서 가압되는 것이 바람직하다.

상기 기관처리방법에 있어서, 상기 기관을 가압하는 단계는 상기 지지부재의 내부에 형성된 휨방지부재를 상기 제 1기판과 접촉시키는 단계로 이루어진 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 2개의 기관을 중첩해서 서로 밀착시키는 기관처리방법에 있어서, 제 1 및 제 2기판을 상기 기관처리장치중 어느 한 장치로 반송하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2기판을 중첩해서 상기 기관처리장치에 의해 서로 밀착시키는 단계와, 상기 기관처리장치로부터 서로 밀착한 기관을 인수하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기관처리방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 2개의 기관을 중첩해서 서로 밀착시키는 기관처리방법에 있어서, 상기 기관지지장치중 어느 한 기관지지장치로 제 1기판을 지지하도록 하는 단계와, 제 2기판을 상기 기관지지장치에 의해 지지된 제 1기판과 대향시키는 단계와, 상기 제 1기판과 제 2기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기관처리방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 제 1 및 제 2기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2기판을 상기 기관처리방법중 어느 한 기관처리방법에 의해 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기관제조방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 제 1 및 제 2기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2기판을 상기 기관처리방법중 어느 한 방법에 의해 서로 밀착시켜서 단결정Si층 및 절연층이 적층된 층을 가진 기관을 준비하는 단계와, 서로 밀착한 기관을 접촉면이외의 부분에서 분리해서 분리된 기관중 하나를 절연층상에 단결정Si층을 가지는 기관으로써 준비하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 SOI기관의 제조방법이 제공된다.

본 발명은 상기 문제점에 비추어서 이루어진 것이며, 값이 저렴한 기관지지대를 제공하는 것이 목적이다.

본 발명에 따르면, 실리콘재료로 이루어진 부재를 구비한 것을 특징으로 하는 기관지지대가 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 실리콘웨이퍼로 형성된 부재를 구비한 것을 특징으로 하는 기관지지대가 제공된다.

상기 기관지지대는 또 지지해야 할 기관을 흡착하는 흡착부를 구비하는 것이 바람직하다.

상기 기관지지대에 있어서, 상기 흡착부는 리소그래피에 의해 형성되는 것이 바람직하다.

상기 기관지지대에 있어서, 상기 흡착부는 실리콘웨이퍼를 에칭함으로써 형성되는 것이 바람직하다.

상기 기관지지대에 있어서, 상기 흡착부는 실리콘웨이퍼를 웨트에칭함으로써 형성되는 것이 바람직하다.

상기 기관지지대에 있어서, 상기 흡착부는 상기 기관을 진공흡착하는 봉지부와, 상기 봉지부에 의해 형성되는 공간내의 기체를 배기하는 흡인구멍을 포함하는 것이 바람직하다.

상기 기관지지대에 있어서, 상기 봉지부는 지지해야 할 기관의 주변부의 안쪽을 따라 이중으로 설치되어 있고, 상기 흡인구멍은 상기 2중으로 설치된 봉지부사이의 공간과 통해 있는 것이 바람직하다.

상기 기관지지대에 있어서, 상기 봉지부는 그 주변부에서 제방형상으로 돌출하는 것이 바람직하다.

상기 기판지지대에 있어서, 상기 기판을 흡착하는데 있어서, 상기 봉지부만 상기 기판과 접촉하는 것이 바람직하다.

상기 기판지지대에 있어서, 흡착된 기판이 휘는 것을 방지하기 위한 휨방지부를 또 구비하는 것이 바람직하다.

상기 기판지지대에 있어서, 상기 휨방지부는 상기 봉지부사이에 형성되는 것이 바람직하다.

상기 기판지지대에 있어서, 상기 기판을 흡착하는데 있어서, 상기 봉지부와 상기 휨방지부만 상기 기판과 접촉하는 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 지지해야 할 기판과 접촉하는 상기 봉지부 및 상기 휨방지부의 표면은 대략 동일평면에 위치하는 것이 바람직하다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 흡착부는 지지해야 할 기판의 주변부를 흡착할 수 있는 위치에 위치하는 것이 바람직하다.

상기 기판지지대에 있어서, 상기 기판지지대상에서 지지해야 할 기판을 수직이동시키기 위한 로드핀이 삽입되는 핀구멍이 본체를 통해 뚫어있는 것이 바람직하다.

상기 실리콘웨이퍼는 SEMI규격 또는 JAIDA규격을 따르는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리장치에 있어서, 기판지지대를 탈착하는 탈착기구와, 제 1기판과 대향하는 제 2기판을 상기 부착된 기판지지대에 의해 지지된 제 1기판을 향해 가압하는 가압수단으로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판처리장치가 제공된다.

상기 기판처리장치에 있어서, 상기 가압수단은 상기 제 2기판을 대략 그 중심부에서 가압하는 것이 바람직하다.

바람직하게는, 상기 기판처리장치는, 상기 제 2기판이 상기 기판지지대에 의해 지지된 상기 제 1기판과 대향하도록 지지된 후에 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 기판조작수단을 또 구비하고, 상기 가압수단은 상기 기판조작수단에 의한 상기 제 2기판의 지지해제와 동시에 상기 제 2기판을 가압하는 것이다.

상기 기판처리장치에 있어서, 바람직하게는 상기 기판지지대는 상기 제 1기판을 대략 수평으로 지지하고, 상기 기판조작수단은 상기 제 1기판위의 상기 제 2기판을 대략 수평으로 지지한 후, 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 것이 바람직하다.

상기 기판지지대 및 기판처리장치는 예를 들면 S01기판을 제조하는데 적합하다.

본 발명에 따르면, 2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리방법에 있어서, 상기 기판지지대중 어느 한 기판지지대가 제 1기판을 지지하도록 하는 단계와, 제 2기판을 상기 기판지지대에 의해 지지된 제 1기판과 대향시키는 단계와,

상기 제 1기판과 제 2기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판처리방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리방법에 있어서,

제 1 및 제 2기판을 상기 기판처리장치중 어느 한 처리장치로 반송하는 단계와, 제 1기판과 제 2기판을 중첩해서 상기 기판처리장치에 의해 상기 기판을 밀착시키는 단계와, 상기 기판처리장치로부터 서로 밀착한 기판을 인수하는 단계로 이루어진 기판처리방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 제 1 및 제 2기판을 준비하는 단계와, 상기 기판처리방법중 어느 한 기판처리방법에 의해 상기 제 1 및 제 2기판을 서로 밀착시켜서 단결정Si층과 절연층이 적층된 층을 가진 기판을 준비하는 단계와, 서로 밀착한 상기 기판을 접촉면이외의 부분에서 분리해서 상기 분리된 기판중 하나를 절연층상에 단결정Si층을 가진 기판으로써 준비하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 S01기판의 제조방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 반도체장치를 제조하기 위한 웨이퍼를 저장하는 웨이퍼카세트내에 상기 기판지지대를 수용한 상태에서 상기 기판지지대를 세정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 세정방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 상기 웨이퍼처리장치를 취급하는 방법에 있어서, 상기 웨이퍼처리장치로부터 기판지지대를 떼어내는 단계와, 상기 떼어낸 기판지지대를 반도체장치를 제조하기 위한 웨이퍼를 저장하는 웨이퍼카세트내에 수용한 상태에서 상기 기판지지대를 세정하는 단계와, 상기 세정된 기판지지대를 웨이퍼처리장치내에 부착하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 웨이퍼처리장치의 취급방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 또 전체의 실리콘웨이퍼를 덮도록 SiO<sub>2</sub>막을 형성하는 단계와, 상기 SiO<sub>2</sub>막의 일표면에 제 1포토레지스트막을 형성하는 단계와, 상기 제 1포토레지스트막을 패터닝해서 진공흡착하기 위한 봉지부가 형성되는 부분에서 상기 SiO<sub>2</sub>막을 노출시키는 단계와, 상기 노출된 부분에서 상기 SiO<sub>2</sub>막을 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와, 남아있는 상기 포토레지스트막을 제거하는 단계와, 상기 실리콘웨이퍼를 노출된 부분에서 소정의 깊이까지 에칭하는 단계와, 전체 실리콘웨이퍼를 덮도록 SiO<sub>2</sub>막을 형성하는 단계와, 상기 SiO<sub>2</sub>막의 다른 면에 제 2포토레지스트막을 형성하는 단계와, 제 2포토레지스트막을 패터닝해서 진공흡착을 위한 흡인구멍이 형성되는 부분에서 상기 SiO<sub>2</sub>막을 노출시키는 단계와, 상기 노출된 부분에서 SiO<sub>2</sub>막을 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와, 남아있는 상기 제 2포토레지스트막을 제거하는 단계와, 실리콘웨이퍼를 상기 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 통해 뚫는 흡인구멍을 형성하는 단계와, 남아있는 SiO<sub>2</sub>막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판지지대의 제조방법이 제공

된다.

본 발명에 따르면, 또 전체 실리콘웨이퍼를 덮도록 제 1막을 형성하는 단계와, 상기 제 1막의 일면에 제 1포도레지스트막을 형성하는 단계와, 상기 제 1포도레지스트막을 패터닝해서 진공흡착을 위한 봉지부가 형성되는 위치에서 상기 제 1막을 노출시키는 단계와, 상기 제 1막을 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와, 남아있는 상기 제 1포도레지스트막을 제거하는 단계와, 상기 실리콘웨이퍼를 노출된 부분에서 소정의 깊이까지 에칭하는 단계와, 전체 실리콘웨이퍼를 덮도록 제 2막을 형성하는 단계와, 상기 제 2막의 다른 면에 제 2포도레지스트막을 형성하는 단계와, 상기 제 2포도레지스트막을 패터닝해서 진공흡착을 위한 흡인구멍이 형성되는 부분에서 상기 제 2막을 노출시키는 단계와, 상기 제 2막을 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와, 남아있는 상기 제 2포도레지스트막을 제거하는 단계와, 상기 실리콘웨이퍼를 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 통해 뺀 흡인구멍을 형성하는 단계와, 남아있는 상기 제 2막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판지지대의 제조 방법이 제공된다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징 및 장점 등은 유첨도면을 참조한 본 발명의 다음의 상세한 설명의 실시예로부터 명백해질 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예를 유첨도면을 참조하여 이하 설명한다.

#### <제 1실시예>

도 1은 제 1실시예에 따른 웨이퍼처리장치의 전체구성을 나타내는 개략투시도이고, 도 2는 제 1도의 부분 확대도이고, 도 3은 도 1 및 도 2에 도시한 웨이퍼처리장치(100)의 웨이퍼지지부의 구성을 나타내는 단면도이고, 도 4는 도 3에 도시한 웨이퍼지지부상에서 2개의 웨이퍼가 밀착되어 있는 것을 특징으로 하는 상태를 나타내는 도면, 도 5~도 9는 도 1 및 도 2에 도시한 웨이퍼처리장치를 A-A'선으로 자른 단면도이고, 도 5~도 9는 2개의 웨이퍼가 밀착되는 동작을 나타내는 것이다.

웨이퍼처리장치(100)는 2개의 웨이퍼를 중첩하고 밀착시켜서 2개의 웨이퍼를 접합하는 방법을 실행해서 예를 들면 S01구조를 가지는 웨이퍼를 제조하는데 적합하게 사용된다.

웨이퍼처리장치(100)는 그 하부면으로부터 제 1웨이퍼(도 4)를 지지하는 웨이퍼지지대(3)과 그 하부면으로부터 제 2웨이퍼(도 4)를 흡착해서 상기 제 1웨이퍼(1)와 거의 평행하게 대향시키는 웨이퍼이동기구(4)를 가진다.

웨이퍼지지대(3)은 제 1웨이퍼의 하부면의 주변부와만(더욱 바람직하게는 제외주부와) 접촉하는 접촉면을 가진다. 접촉면은 고리형상인 것이 바람직하다.

웨이퍼지지대(3)이 제 1웨이퍼(1)의 하부면과만 접촉하면, 제 1웨이퍼(1)의 상부면이 입자에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있고, 부가적으로 제 1웨이퍼(1)에의 손상도 역시 방지할 수 있다.

더욱이, 웨이퍼지지대(3)이 제 1웨이퍼(1)의 하부면의 주변부 또는 일부와만 접촉하면, 웨이퍼지지대(3) 또는 제 1웨이퍼의 하부면에 부착할 수 있는 입자에 기인한 웨이퍼지지대(3)상에 지지된 제 1웨이퍼(1)상의 불균일함이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

웨이퍼지지대(3)은 바람직하게는 제 1웨이퍼(1)를 흡착하는 흡착기구를 가진다. 이 실시예에서는 웨이퍼지지대(3)이 진공흡착기구를 가진다. 그러나, 정전흡착기구와 같은 다른 흡착기구를 사용하는 것도 가능하다.

웨이퍼이동기구(4)는 바람직하게는 제 2웨이퍼(2)의 하부면과만 접촉한다. 이 실시예에서는, 웨이퍼이동기구(4)는 웨이퍼를 진공흡착하는 흡을 가진다. 제 2웨이퍼를 흡착하기 위해 홀(4a)내의 압력이 감압된다. 제 2웨이퍼의 하부면이 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착된 상태에서, 웨이퍼이동기구(4)가 축(4b)를 중심으로 해서 약 180° 선회해서 제 2웨이퍼(2)를 제 1웨이퍼(1)와 대략 평행하게 대향시킨다. 축(4b)은 웨이퍼지지대(3)와 웨이퍼흡착부(4c)사이의 중심위치근처에 위치한다.

또, 웨이퍼처리장치(100)는, 서로 대향하는 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 조정하기 위한 기구로써, 웨이퍼지지대(3)상에 장착된 제 1웨이퍼(1)의 두께를 측정하는 변위검출부(15)와, 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착된 제 2웨이퍼(2)의 두께를 측정하는 변위검출부(12)와, 변위검출부(12) 및 (15)로부터의 측정결과에 의거해서 웨이퍼지지대(3)를 수직이동시켜서 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 설정치로 조정하는 Z축스테이지(5)를 가진다.

또, 웨이퍼처리장치(100)는 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 대향해서 지지되어 있는 동안 그 중심부근처의 상부웨이퍼(2)를 가압하는 가압기구(6)를 가진다. 가압기구(6)의 가압핀(6a)은, 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 대향해서 지지된 후, 축(6b)을 중심으로 상부웨이퍼(2)의 하부면부근까지 선회한다. 웨이퍼이동기구(4)의 웨이퍼흡착부(4c)가 상부웨이퍼(2)의 흡착을 해제하면, 가압기구(6)는 웨이퍼(2)의 하부면에 대해서 가압핀(6a)을 가압해서 상부웨이퍼를 가압한다. 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)는 가압부로부터 외주방향으로 서서히 서로 밀착하고, 따라서, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체가 외주방향으로 배출된다. 결과적으로 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체가 남아있지 않게 된다.

바람직하게는, 웨이퍼(2)는 웨이퍼흡착부(4c)에 의한 웨이퍼흡착의 해제와 거의 동시에 가압핀(6a)에 의해 가압된다. 이 경우, 설정치로 조정된 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 유지한 상태에서 가압을 개시할 수 있다. 이것은 2개의 웨이퍼를 밀착시킴으로써 얻어지는 웨이퍼의 품질을 균일하게 할 수 있고, 또, 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)사이에 기체가 남는 것은 효과적으로 방지할 수 있다. 또 웨이퍼(1) 및 (2)의 이동도 방지할 수 있다.

가압기구(6)는 가압핀(6a)을 진동하는 진동자(예를 들면, 압전소자)를 내장하고 있고, 웨이퍼(2)를 가압하는 가압핀(6a)을 진동시킴으로써 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체를 효율적으로 제거할 수 있다.

프레스핀(6a)에 의해 웨이퍼(2)를 가압하는 것은 다른 타이밍에서 행하여도 된다. 예를 들면, 가압은 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된 후 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 소정량의 기체가 제거되기 전의 타이밍에서 행하

여도 되고, 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된 후 일정시간을 계시한 타이밍에서 행하여도 되고, 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된 후, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 거리가 웨이퍼(2)의 자중에 의해 소정거리이하로 되기 전의 타이밍에서 행하여도 된다.

또, 웨이퍼처리장치(100)는 웨이퍼지지대(3) 및 웨이퍼흡착부(4c)에 웨이퍼(1) 및 (2)를 각각 세트하고, 웨이퍼지지대(3)로부터 서로 밀착한 웨이퍼를 수취하는 웨이퍼반송로봇(10)과, 웨이퍼얼라이언트부(11)를 가진다.

이 웨이퍼처리장치(100)에 있어서는, 웨이퍼밀착처리의 개시전에 아직 처리되지 않은 웨이퍼(1) 및 (2)를 저장한 웨이퍼카세트(7) 및 (8)와 처리된 웨이퍼를 저장한 웨이퍼카세트(9)를 소정의 위치에 세트한다. 이 실시예에 있어서는, 아직 처리되지 않은 웨이퍼(1) 및 (2)는 그 하부면을 밑으로 향하게 해서 웨이퍼카세트(7) 및 (8)에 각각 저장된다.

제어패널(16)의 조작스위치(16b)로 웨이퍼의 밀착처리가 지시되면, 웨이퍼반송로봇(10)은 웨이퍼카세트(7)내에 저장된 미처리웨이퍼(1)의 하부면을 흡착해서 웨이퍼(1)를 웨이퍼얼라이언트부(11)로 반송한다. 웨이퍼얼라이언트부(11)는 반성된 웨이퍼(1)의 중심위치 및 방향(예를 들면, 오리엔테이션 플랫 및 노치 위치)을 센서를 사용해서 검출하고, 중심위치 및 방향을 조정한다. 웨이퍼얼라이언트부(11)는 웨이퍼(1)의 하부면에만 접촉하는 것이 바람직하다.

이후, 웨이퍼반송로봇(10)은 위치맞춤된 웨이퍼(1)를 수취하고, 그것을 로드핀구멍(3e)을 통해 웨이퍼지지대(3)로부터 돌출한 로드핀(13)상의 소정의 위치에 세트한다. 웨이퍼(1)가 로드핀(13)상에 재치된 후에, 웨이퍼지지대(3)가 위로 이동해서, 웨이퍼(1)가 웨이퍼지지대(3)에 의해 지지된다. 웨이퍼(1)는 웨이퍼얼라이언트부(11)에 의해 이미 위치맞춤되어 그 위치관계를 유지한 상태로 웨이퍼지지대(3)로 반송되었기 때문에, 웨이퍼(1)의 중심위치 및 방향은 웨이퍼지지대(3)상에서 다시 조정될 필요가 없다. 그러나, 웨이퍼지지대(3)상에서 웨이퍼(1)의 위치맞춤을 행하여도 된다.

다음에, 웨이퍼반송로봇(10)은 웨이퍼카세트(8)로부터 미처리웨이퍼(2)를 꺼내고, 상기한 바와 같은 동일한 절차에 의해, 웨이퍼얼라이언트부(11)는 웨이퍼의 중심위치 및 방향을 조정하며, 그후, 웨이퍼(2)는 웨이퍼이동기구(4)의 웨이퍼흡착부(4c)로부터 돌출하는 로드핀(14)상의 소정의 위치에 세트된다. 웨이퍼(2)가 로드핀(14)상에 재치된 후에, 웨이퍼흡착부(4c)는 웨이퍼(2)의 하부면과 접촉할 때까지 축(4b)주위를 선회한다. 축(4a)내의 압력이 감압되어, 웨이퍼(2)가 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착된다. 상기한 바와 같이, 웨이퍼(2)는 이미 웨이퍼얼라이언트부(11)에 의해 위치맞춤되고, 그 위치관계를 유지한 상태에서 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착되기 때문에 흡착시에 다시 웨이퍼(2)의 중심위치 및 방향을 조정할 필요가 없다. 웨이퍼(2)흡착시에 있어서, 웨이퍼흡착부(4c)를 선회하는 것 대신에 로드핀(14)을 밑으로 수용하는 것도 가능하다.

웨이퍼(1) 및 (2)가 웨이퍼지지대(3) 및 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 각각 지지되고 있는 동안, 변위검출부(15) 및 (12)는 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 측정한다. 보다 구체적으로는, 변위검출부(15) 및 (12)는 웨이퍼(1) 및 (2)의 상부부근까지 센서(15a) 및 (12a)를 시키고, 광으로 웨이퍼(1) 및 (2)를 조사해서, 반사된 광을 근거로 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 각각 측정한다.

웨이퍼(1) 및 (2)의 두께측정이 종료하면, 웨이퍼흡착부(4c)는 축(4b)주위를 약 180° 선회해서, 상술한 바와 같이, 웨이퍼(2)를 웨이퍼(1)과 거의 평행하게 대향시킨다. 이후, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격이 Z축스테이지(5)에 의해 조정되고, 웨이퍼(2)는 가압핀(6a)에 의해 가압되어서 밀착처리를 완료한다.

밀착처리가 종료하면, 웨이퍼지지대(3)는 Z축스테이지(5)에 의해서 밑으로 이동되고, 처리된 웨이퍼는 로드핀(13)에 의해서 지지된다. 이후, 웨이퍼반송로봇(10)은 처리된 웨이퍼를 인수해서 웨이퍼카세트(9)에 저장한다.

상기 절차는 반복적으로 행한 후에, 웨이퍼카세트(7) 및 (8)에 저장된 복수의 웨이퍼들을 연속적으로 처리할 수 있다.

다음에, 웨이퍼지지대(3)의 구성을 설명한다. 웨이퍼지지대(3)는 원형의 중심부(3c) 및 고리형상의 주변부(3d)를 가진다. 2개의 진공흡착홀(3a) 및 (3b)이 주변부(3d)의 흡착면(웨이퍼(1)이 흡착되는 면)에 형성되어 웨이퍼(1)을 진공흡착한다.

흡착홀(3a) 및 (3b)은 중간에 밸브(19)를 가진 파이프(18)에 연결된 흡인구멍(18a)과 통해 있다. 진공 펌프(20)는 파이프(18)의 일단에 연결되어 있다. 밸브(19)를 개폐함으로써 흡착홀(3a) 및 (3b)에 의한 웨이퍼흡착을 제어할 수 있다.

가압핀(6a)에 의해 웨이퍼(2)를 가압할 때에는, 밸브(19)가 열려 흡착홀(3a) 및 (3b)내의 압력을 감압하고, 이에 의해 웨이퍼(1)를 흡착한다. 표면이 평탄한 주변부(3d)의 표면에 형성된 흡착홀(3a) 및 (3b)에 의해 웨이퍼(1)이 흡착되면, 제 1웨이퍼(1)는 대략 평면을 이루도록 교정된다.

이 상태에서, 웨이퍼(2)는 도 4에 도시된 바와 같이 그 중심위치에서 가압된다. 먼저, 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)의 중심위치가 밀착하고, 그후 밀착부가 주변방향으로 서서히 확대한다. 이때, 밀착부는 거의 일정한 속도로 모든 방향으로 확대한다.

다음에 도 5~9를 참조하여 2개의 웨이퍼를 밀착시킬 때의 웨이퍼처리장치(100)의 동작을 설명한다.

웨이퍼(1) 및 (2)가 각각 웨이퍼반송로봇(10)에 의해 로드핀(13) 및 (14)에 재치되면, Z축스테이지(5)는 웨이퍼(1)이 지지되는 소정의 위치까지 상부로 웨이퍼지지대(3)를 이동시키고, 웨이퍼이동기구(4)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(2)가 흡착될 수 있는 소정의 위치까지 축(4b)을 중심으로 웨이퍼흡착부(4c)를 선회시킨다.

다음에, 도 6에 도시된 바와 같이, 변위검출부(15) 및 (12)의 센서(15a) 및 (12a)가 웨이퍼(1) 및 (2)위로 이동하여 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 각각 측정한다. 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께가 측정된 후에, 센서(15a) 및 (12a)는 도 5에 도시된 처음의 위치로 되돌아간다.

도 7에 도시된 바와 같이, 웨이퍼이동기구(4)는 축(4b)를 중심으로 웨이퍼흡착부(4c)를 약 180° 선회시켜서 웨이퍼(1) 및 (2)를 거의 수평방향으로 대향시킨다. 웨이퍼지지대(3)의 높이는 측정된 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 근거로 해서 Z축스테이지(5)에 의해 조정되어 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 설정치로 세트한다. 간격은 웨이퍼의 중심부에서 20~100 $\mu$ m인 것이 바람직스럽고, 더욱 바람직스럽게는 30~60 $\mu$ m이다. 웨이퍼처리장치(100)는 밸브(19)를 개방해서 웨이퍼(1)의 하부면의 주변부가 웨이퍼지지대(3)의 주변부(3d)의 흡착면에 의해 흡착되도록 한다. 이 동작에 의해, 웨이퍼(1)은 대략 평면을 이루도록 고정된다.

도 8에 도시된 바와 같이, 가압핀(6a)는 웨이퍼(2)의 하부면부근까지(예를 들면, 가압핀(6a)가 웨이퍼(2)의 하부면과 대략 접촉하는 위치) 축(6b)를 중심으로 선회된다.

이어서, 도 9에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(2)의 하부면은 웨이퍼흡착부(4c)에 의한 웨이퍼(2)의 흡착이 해제되면 가압핀(6a)에 의해 가압된다. 웨이퍼(1) 및 (2)는 중심부로부터 외주방향으로 서서히 서로 밀착하고, 마침내, 전체면이 서로 밀착하게 된다.

가압기구(6)이 원래의 상태(도 5에 도시된 상태)로 되돌아간 후에, 웨이퍼흡착부(4c)가 원래의 상태(도 5에 도시된 상태)로 되돌아간다. 밸브(19)가 폐쇄되어 흡착홀(3a)의 내부를 대기압의 상태로 설정하고(웨이퍼(1)의 흡착이 해제됨), 그후 웨이퍼지지대(3)가 밑으로 이동해서, 서로 밀착한 웨이퍼가 로드핀(13)에 의해 지지된다. 이 상태에서, 웨이퍼반송로봇(10)은 서로 밀착한 웨이퍼의 하부면을 흡착해서 웨이퍼카세트(9)로 반송해서 그들을 웨이퍼카세트(9)에 저장한다.

도 10은 웨이퍼처리장치(100)의 제어시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.

제어부(17)은 웨이퍼반송로봇(10)과, 웨이퍼얼라이언트부(11)과, 변위검출부(12) 및 (15)와, Z축스테이지(5)와, 웨이퍼이동기구(4)와, 가압기구(6)와, 패널부(16)과, 프로그램(17b)를 근거로 해서 동작하는 CPU(17a)에 의한 밸브제어부(19a)를 제어한다.

도 11은 프로그램(17b)에 의거한 제어절차를 나타내는 흐름도이다. 흐름도를 참조해서 웨이퍼처리장치(100)의 제어시스템의 동작을 설명한다.

조작스위치(16b)의 조작에 의해 밀착처리의 개시가 지시되면, 제어부(17)에 연결된 구성요소들은 스텝 S101에서 초기화된다. 이 초기화스텝에서, 웨이퍼카세트(7)(8)(9)의 존재 및 위치가 확인된다. 준비가 완료되지 않은 경우에는, 표시패널(16a)에 표시되어 오퍼레이터에게 경고한다.

스텝S102에 있어서, 웨이퍼카세트(7)에 저장된 웨이퍼(1)은 웨이퍼반송로봇(10)을 제어함으로써 흡착된다. 스텝S103에서, 흡착된 웨이퍼(1)은 웨이퍼얼라이언트부(11)로 반송되어 위치맞춤된다(중심위치 및 방향). 스텝S104에서, 웨이퍼(1)은 웨이퍼반송로봇(10)을 제어함으로써 웨이퍼지지대(3)으로부터 돌출하는 로드핀(13)상의 소정의 위치에 세트된다. 웨이퍼지지대(3)은 Z축스테이지(5)를 제어함으로써 소정의 위치까지 상부로 이동된다.

스텝S105에 있어서, 웨이퍼카세트(8)에 저장된 웨이퍼(2)는 웨이퍼반송로봇(10)을 제어함으로써 흡착된다. 스텝S106에서, 웨이퍼(2)는 웨이퍼얼라이언트부(11)로 반송되어 위치맞춤된다(중심위치 및 방향). 스텝S107에서, 웨이퍼(2)는 웨이퍼반송로봇(10)을 제어함으로써 웨이퍼흡착부(4c)로부터 돌출하는 로드핀(14)상의 소정의 위치에 세트된다. 웨이퍼흡착부(4c)는 웨이퍼이동기구(4)의 선회용모터(4d)를 제어하는 것에 의해 축(4b)을 중심으로 소정각도선회하고, 웨이퍼(2)가 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착된다.

스텝S108에 있어서, 변위검출부(15)의 구동부(15b)를 제어하는 것에 의해 센서(15a)가 웨이퍼(1)상의 소정의 위치로 이동되고, 센서(15a)에 의해 웨이퍼(1)의 두께가 측정된다.

스텝S109에 있어서, 변위검출부(12)의 구동부(12b)를 제어해서 센서(12a)를 웨이퍼(2)상의 소정의 위치로 이동시키고, 센서(12a)에 의해 웨이퍼(2)의 두께가 측정된다.

스텝S110에 있어서, 웨이퍼이동기구(4)의 선회용모터(4d)를 제어해서 웨이퍼흡착부(4c)를 축(4b)를 중심으로 약 180° 선회시켜서 웨이퍼(1) 및 (2)를 거의 수평방향으로 서로 대향시킨다.

스텝S111에 있어서, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 설정치로 조정하기 위한 데이터가 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께의 측정결과를 근거로 해서 준비된다. Z축스테이지(5)가 데이터를 근거로 해서 제어하여 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 조정한다.

스텝S112에 있어서, 밸브제어부(19a)는 밸브(19)를 개방해서 웨이퍼지지대(3)에 의해 제 1웨이퍼(1)가 흡착된다.

스텝S113에 있어서, 가압핀(6a)의 선단부가 대략 웨이퍼(2)의 하부면과 접촉할 때까지 가압기구(6)의 선회용모터(6d)를 제어해서 가압핀(6a)를 축(6b)를 중심으로 선회시킨다.

스텝S114에 있어서, 웨이퍼흡착부(4c)에 의한 웨이퍼(2)의 흡착이 해제되고, 스텝S115에서, 가압기구(6)의 선회용모터(6d) 및 진동자(6c)가 제어되어 웨이퍼(2)의 하부면에 대해 가압핀(6a)를 가압하고, 동시에 가압핀(6a)를 진동시킨다. 스텝S114직후에 스텝S115가 실행되면, 웨이퍼(2)의 흡착해제 및 처리를 거의 동시에 수행할 수 있다. 가압은 스텝S114후에, 예를 들면 소정의 시간이 계시된 후에 개시해도 된다.

웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 완전히 밀착하면, 가압기구(6)의 선회용모터(6d)가 제어되어 가압핀(6a)가 스텝S116에 있어서의 원래의 위치로 되돌아간다. 스텝S117에 있어서, 웨이퍼이동기구(4)의 선회용모터(4d)가 제어되어 웨이퍼흡착부(4c)가 원래의 위치로 되돌아간다.

스텝S118에 있어서, 밸브(19)가 폐쇄되어 흡착홀(3a) 및 (3b)의 내부를 대기압으로 되돌리고, 이에 의해 웨이퍼(1)의 흡착을 해제한다. 스텝S119에서, Z축스테이지(5)가 제어되어 웨이퍼지지대(3)를 원래의 상태로 하부로 이동시킨다. 이 동작에 의해, 서로 밀착한 웨이퍼는 로드핀(13)에 의해 지지된다.



스텝S120에 있어서, 웨이퍼반송로봇(10)을 제어해서 서로 밀착한 웨이퍼를 웨이퍼카세트(9)로 반송해서 웨이퍼카세트(9)에 저장한다.

스텝S121에 있어서, 웨이퍼카세트(7) 및 (8)에 저장된 모든 웨이퍼에 대해 밀착처리가 행해졌는지의 여부가 판별된다. 아직 처리되지 않은 웨이퍼가 남아 있는 경우에는, 스텝S102로 되돌아가서 처리를 반복한다. 만일 밀착처리가 모든 웨이퍼에 대해서 행하여졌다고 판별되는 경우에는, 일련의 처리동작이 종료된다. 이때, 처리의 종료를 표시패널(16a) 또는 부저음에 의해 오퍼레이터에게 알리는 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 웨이퍼처리장치(100)에 의하면, 1) 가압이 상부웨이퍼(2)의 흡착해제와 동시에 개시되기 때문에, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체를 적절히 외주방향으로 배출할 수 있고, 2) 웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 대향한 상태에서 상부웨이퍼(2)가 슬라이드하지 않기 때문에 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)를 적절히 위치맞춤할 수 있고, 3) 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 적절한 거리로 조정할 수 있기 때문에, 제조된 웨이퍼의 품질을 균일화할 수 있고, 웨이퍼(1) 및 (2)를 미리 분류할 필요가 없으며, 4) 웨이퍼(1) 및 (2)의 표면이 입자에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있고, 5) 웨이퍼의 주변부에 대한 손상을 방지할 수 있으며, 6) 처리시에 웨이퍼를 진동시킴으로써 웨이퍼사이의 기체의 잔류를 감소시킬 수 있다.

또, 웨이퍼처리장치(100)에 의하면, 웨이퍼지지대(3)의 주변부(3d)만 제 1웨이퍼(1)의 하부면과 접촉한다. 이 이유로, 입자가 웨이퍼지지대(3)의 중심부 또는 제 1웨이퍼(1)의 하부면의 중심부에 부착할 때에도, 제 1웨이퍼는 거의 평면상태로 지지될 수 있다. 한편, 웨이퍼지지대 또는 제 1웨이퍼의 중심부에 부착할 수 있는 입자에 의한 지지된 웨이퍼(1)상의 불균일을 방지할 수 있다. 그러므로, 2개의 웨이퍼가 서로 밀착하면, 웨이퍼사이의 기체의 잔류를 효율적으로 방지할 수 있다.

#### <제 2실시에>

제 2실시에에 있어서는, 제 1실시에에 따른 웨이퍼처리장치(100)의 웨이퍼지지대(3)의 구조를 변경하고 있다. 웨이퍼지지대이외의 구성은 제 1실시에와 동일하다. 도 12는 제 2실시에에 따른 웨이퍼지지대(3')의 구조를 나타내는 단면도이다. 웨이퍼지지대(3')는 특히 직경이 큰 웨이퍼를 서로 밀착시키는데 적합하다.

제 2실시에의 웨이퍼지지대(3')는 그 중심위치근처에 웨이퍼(1)가 그 무게 및 가압핀(6a)의 가압에 의해 휘는 것을 방지하기 위한 횡방지부(3f)를 가진다. 횡방지부(3f)가 제 1웨이퍼(1)와 접촉하는 테이블부분과, 주변부(3b)가 제 1웨이퍼(1)와 접촉하는 테이블부분은 대략 동일평면내에 위치하는 것이 바람직스럽다. 도 12에 도시한 예에서, 횡방지부(3f)가 웨이퍼와 접촉하는 부분은 고리형상의 모양을 가진다. 그러나 다른 형상(예를 들면, 격자 또는 검산(劍山)형)을 사용할 수도 있다. 웨이퍼지지대(3')는 예를 들면 랩핑(lapping)에 의해 제조하는 것도 가능하다.

횡방지부(3f)는 웨이퍼지지대(3')의 중심부근처에 위치하는 것이 바람직하다. 그러나, 횡방지부(3f)가 중심부(3c)내의 임의의 위치에 위치해도, 상기한 바와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

상기한 바와 같이, 횡방지부(3f)를 사용하면, 제 1웨이퍼(1)가 휘는 것을 방지할 수 있고, 제 1실시에에서와 같이 입자의 영향을 감소시킬 수 있다.

#### <처리장치의 적용예>

제 1 또는 제 2실시에에 따른 웨이퍼처리장치의 적용예를 이하 설명한다. 도 13a~13f는 S01구조를 갖는 웨이퍼를 제조하는데 있어서의 스텝을 나타내는 도면이다.

제 1웨이퍼(1)를 형성하는 단결정Si웨이퍼(501)를 준비한다. 단결정Si웨이퍼(501)의 주변에 다공질Si층(502)이 형성된다(도 13a). 적어도 하나의 비다공질층(503)이 다공질Si층(502)상에 형성된다(도 13b). 비다공질층(503)으로써는 단결정Si층, 다결정Si층, 비정질Si층, 금속층, 화합물반도체층, 또는 초전도체층 등이 적합하다. MOSFET와 같은 장치를 비다공질층(503)상에 형성해도 된다.

제 1웨이퍼(1)를 얻기 위하여 SiO<sub>2</sub>층(504)이 비다공질층(503)상에 형성된다. SiO<sub>2</sub>층(504)을 위로 향하게 한 제 1웨이퍼(1)가 웨이퍼카세트(7)에 저장된다.

제 2웨이퍼(2)를 준비한다. 그 표면을 위로 향하게 한 제 2웨이퍼(2)가 웨이퍼카세트(8)에 저장된다. 다른 웨이퍼가 제 1웨이퍼로써 웨이퍼카세트(7)에 저장될 때 도 13c에 도시한 웨이퍼가 제 2웨이퍼로써 웨이퍼카세트(8)에 저장되어도 된다. 이 경우, 도 13c에 도시한 웨이퍼는 웨이퍼지지대(3)로 반송되고, 다른 웨이퍼는 웨이퍼이동기구(4)로 반송된다.

이 상태에서, 웨이퍼처리장치가 동작된다. 제 1웨이퍼(1) 및 제 2웨이퍼(2)는 SiO<sub>2</sub>층(504)을 협지하면서 서로 밀착하고(도 13d), 웨이퍼카세트(9)에 저장된다.

서로 밀착한 웨이퍼(도 13d)에 대하여 양극접합처리, 가압처리, 또는 필요에 따라 열처리를 행하거나, 또는 이들 처리를 조합해서 웨이퍼를 강고하게 접합해도 된다.

제 2웨이퍼(2)로써는, Si웨이퍼, SiO<sub>2</sub>층이 위에 형성된 Si웨이퍼, 석영 등의 광투과성웨이퍼, 또는 사파이어웨이퍼 등을 사용하는 것이 적합하다. 그러나, 접합되는 면이 충분히 평탄하면 다른 웨이퍼를 제 2웨이퍼(2)로써 사용해도 된다.

다음에, 제 2웨이퍼(2)로부터 제 1웨이퍼(1)가 제거되어 다공질Si층(502)을 노출한다(도 13e). 다공질Si층(502)은 선택적으로 에칭되어 제거된다. 도 13f는 상기 제조방법에 의해 얻어진 웨이퍼를 개략적으로 나타낸다.

이 제조방법에 따르면, 웨이퍼사이의 기체를 적절히 배출하면서 2개의 웨이퍼가 서로 밀착하고, 따라서 고품질의 웨이퍼를 제조할 수 있다.

본 발명에 따르면, 기판은 잔류기체를 남기지 않고 고품질로 서로 밀착한다.

### <제 3실시예>

도 13은 본 발명의 제 3실시예에 따른 웨이퍼(기판)지지대(31)의 구성을 나타내는 평면도이다.

웨이퍼지지대(31)는 일반적으로 시판되고 있는 실리콘웨이퍼 즉, SEMI규격 또는 JAIDA규격을 따르는 반도체장치를 제조하기 위한 실리콘웨이퍼를 가공해서 제조할 수 있다. 반도체장치제조용의 웨이퍼는 표면의 평탄성이 높다. 이 이유로, 표면이 지지되는 웨이퍼를 흡착하기 위한 흡착면으로 사용되면, 고정밀도의 웨이퍼지지대를 용이하게 제작할 수 있다. 따라서, 양산성 및 제조비용면에서 뛰어난 웨이퍼지지대를 얻을 수 있다.

예를 들면, 실리콘웨이퍼를 가공하기 위하여 일반적인 리소그래피기술을 사용할 수 있다. 예를 들면 서브미크론단위의 정밀도로 패턴을 형성할 수 있기 때문에, 제 3실시예에 따른 웨이퍼지지대를 제조하기 위하여 리소그래피를 적용할 수 있다.

웨이퍼지지대(31)는 2중의 제방형상의 봉지부(31a) 및 (31b)와 흡인구(31d)를 가진다. 2중의 봉지부(31a) 및 (31b)와 흡착되어 지지되는 웨이퍼에 의해 형성되는 공간내의 기체는 흡인구(31d)를 통해 배출되고, 이에 의해 웨이퍼를 흡착한다.

웨이퍼지지대(31)상에는, 다수의 핀형상휨방지부(31c)가 봉지부(31a) 및 (31b)사이에 형성되어 2개의 봉지부(31a) 및 (31c)사이에서 압력이 감압되는 것에 의해 흡착된 웨이퍼가 휘는 것을 방지한다. 이 실시예에서는, 휨방지부(31c)가 봉지부(31a) 및 (31b)사이에만 형성된다. 그러나, 휨방지부(31c)는 중심부에 형성해도 된다.

흡착대상과 접촉하는 봉지부(31a) 및 (31b)와 휨방지부(31c)의 면으로서는, 웨이퍼지지대(31)의 재료인 실리콘웨이퍼의 표면이 그대로 사용된다.

웨이퍼지지대(31)는 흡착대상웨이퍼를 탈착하기 위해 사용되는 로드핀(후술함)이 삽입되는 핀구멍(31e)을 가진다.

도 17은 도 16에 도시한 웨이퍼지지대(31)의 일부를 나타내는 단면도이다. 봉지부(31a) 및 (31b)와 휨방지부(31c)의 높이h는 약 50 $\mu$ m인 것이 바람직하다. 봉지부(31a) 및 (31b)의 폭(d4) 및 (d1)은 입자가 봉지부(31a) 및 (31b)와 흡착대상웨이퍼에 의해 협지되는 것을 방지하기 위해 어느 정도 좁게 하는 것이 바람직하고, 예를 들면 약 0.2mm인 것이 바람직하다. 동일한 관점으로 부터, 휨방지부(31c)의 직경도 어느 정도 좁게 하는 것이 바람직하며, 예를 들면 약 0.2mm가 바람직하다.

도 18은 도 16에 도시한 웨이퍼지지대(31)을 포함하는 웨이퍼지지장치(3)의 구성을 나타내는 단면도이다. 이 웨이퍼지지장치(3)는 베이스(32)상에 웨이퍼지지대(31)를 진공흡착하는 것에 의해 구성된다.

베이스(32)는 웨이퍼지지대(31)를 진공흡착하기 위한 고리형상의 흡(32a)와, 이 흡(32a) 내의 기체를 배기하기 위한 흡인구멍(32b)을 가진다. 웨이퍼지지대(31)는 흡(32a)내의 압력을 감압하는 것에 의해 흡착된다. 흡인구멍(32b)은 중간에 밸브(119a)를 가진 파이프(118a)를 통해 진공펌프(20)에 연결되어 있다.

베이스(32)는 중간에 밸브(119b)를 가진 파이프(118b)를 개재해서 웨이퍼지지대(31)의 하부면과 통하는 흡인구(31d)를 진공펌프(20)에 연결하기 위한 흡인구멍(32c)을 가진다.

웨이퍼지지대(31)가 베이스(32)상에 장착되면, 밸브(119a)가 개방된다. 처리대상웨이퍼(1)가 웨이퍼지지대(31)상에 장착되면, 밸브(119b)는 개방된다.

베이스(32)는 웨이퍼지지대(31)상에서/으로부터 웨이퍼(1)를 탈착하기 위한 로드핀이 삽입되는 핀구멍(32d)을 가진다.

웨이퍼지지대(31)는 웨이퍼(1)의 흡착면에 부착할 가능성이 있는 입자를 제거하기 위하여 웨적으로 세정하는 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 반도체장치를 제조하기 위해 사용되는 실리콘웨이퍼를 가공해서 웨이퍼지지대(31)를 지지하는 경우에는 시판의 웨이퍼캐리어를 세정에 사용할 수 있다. 이 경우, 웨이퍼지지대(31)는 시판의 웨이퍼캐리어내에 수용해서 일반적인 웨이퍼세정장치를 사용해서 세정할 수 있다.

웨이퍼지지대(31)의 제조시스템을 이하 설명한다. 도 19a~19n은 일반적인 리소그래피기술을 적용해서 웨이퍼지지대(31)를 제조하는 스텝을 나타내는 도면이다.

반도체장치를 제조하기 위한 Si웨이퍼(201a)를 준비한다. 도 19a에 도시한 바와 같이, 후에 Si웨이퍼(201a)를 에칭하는 데 사용되는 마스크패턴을 형성하기 위한 막을 Si웨이퍼(201a)의 상부, 하부 및 측면에 형성한다. 막(202a)의 재료로써는, 열산화에 의한 SiO<sub>2</sub> 또는 CVD에 의한 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>를 사용하는 것이 바람직하다.

다음에, 도 19b에 도시한 바와 같이, 도 19A에 도시한 웨이퍼상에 포토레지스트막(203a)을 형성한다. 봉지부(31a) 및 (31b)와 휨방지부(31c)를 형성하기 위해 포토레지스트막(203a)을 포토마스크(제 1마스크)를 개재해서 UV광으로 조사하고, 이에 의해 마스크패턴을 인쇄한다. 마스크패턴을 현상함으로써, 도 19c에 도시한 바와 같이, 패턴화된 포토레지스트막(203b)이 형성된다. 면방향의 가공정밀도는 일반적인 반도체장치에 요구되는 것보다 낮아도 되기 때문에, 마스크패턴을 인쇄하는 데에는 저정밀도의 노광장치를 사용할 수 있다.

도 19d에 도시한 바와 같이, 마스크로써 포토레지스트막(203b)을 사용해서 막(202a)을 드라이에칭해서 Si웨이퍼(201a)를 노광한다. 이 처리에 의해, 패턴된 막(202b)이 Si웨이퍼(201a)상에 형성되고, 다음에 도 19e에 도시한 바와 같이 패턴된 포토레지스트막(203b)이 제거된다.

도 19f에 도시한 바와 같이, 도 19e에 도시된 웨이퍼가 에칭된다. 이 에칭으로써는, 에칭액으로써 알칼리용액을 사용하는 웨트에칭(wet etching)이 바람직하다. 알칼리용액으로써는, 암모니아용액, 또는 유기암모니아계용액을 사용할 수 있다. 예를 들면, 도 18에 도시한 바와 같이 50 $\mu$ m의 높이 h를 갖는 봉지

부(31a) 및 (31b)를 형성하기 위해서는 웨이퍼(201a)를 50 $\mu$ m의 깊이까지 에칭한다.

도 19g에 도시한 바와 같이, 패턴된 막(202b)은 불화수소산을 사용해서 제거된다. 이 처리에 의해, 봉지부(31a) 및 (31b)와 횡방지부(31c)를 가지는 Si웨이퍼(201b)를 형성한다.

이어서, 도 19h에 도시한 바와 같이, 후에 Si웨이퍼(201b)를 에칭하는 데 사용되는 마스크패턴을 형성하기 위한 막(204a)을 봉지부(31a) 및 (31b)와 횡방지부(31c)를 갖는 Si웨이퍼의 상부, 하부 및 측면에 형성한다. 막(204a)의 재료로서는, 열산화에 의한 SiO<sub>2</sub> 또는 CVD에 의한 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>를 사용하는 것이 바람직하다.

도 19i에 도시한 웨이퍼의 하부면에는 포토레지스트막(205a)이 형성된다(봉지부(31a) 및 (31b)와 횡방지부(31c)를 가진 면과 반대쪽의 면).

흡인구(31d)와 핀구멍(31e)을 형성하기 위해 포토레지스트막(205a)이 포토마스크(제 2마스크)를 개재해서 UV광으로 조사되고, 이에 의해 마스크패턴을 인쇄한다. 마스크패턴을 현상함으로써, 흡인구(31d)를 형성하기 위한 구멍(211)과 핀구멍(31e)을 형성하기 위한 구멍(212)을 가진 포토레지스트막(205b)이, 도 19j에 도시된 바와 같이 형성된다.

도 19k에 도시한 바와 같이, 막(204a)이 마스크로서 포토레지스트막(205b)을 사용해서 드라이에칭되고, 이에 의해 Si웨이퍼(201b)를 노출시킨다. 이 처리에 의해, 패턴된 레지스트막(204b)이 Si웨이퍼(201b) 상에 형성된다. 도 19l에 도시한 바와 같이, 패턴된 포토레지스트막(204b)이 제거된다.

도 19m에 도시한 바와 같이, 도 19l에 도시한 웨이퍼는 흡인구(31d)와 핀구멍(31e)이 형성될 때까지 에칭된다. 이 에칭으로써는, 에칭액으로써 알칼리용액을 사용하는 웨트에칭이 바람직하다. 알칼리용액으로써는, 암모니아용액 또는 유기암모니아계 용액을 사용할 수 있다.

마지막으로, 도 19n에 도시한 바와 같이, 불화수소산을 사용해서 패턴된 포토레지스트막(204b)이 제거되어, 웨이퍼지지대를 완성한다.

이렇게 해서 제조된 웨이퍼지지대(31)에 있어서, 재료로서의 웨이퍼(201a)의 표면이 그대로 봉지부(31a) 및 (31b)와 횡방지부(31c)로 된다. 결과적으로, 충분한 표면의 평탄성을 가진 웨이퍼(201a)를 사용해서 웨이퍼지지대(31)를 제조하면, 포토레지스트막(203a)을 제거한 후에 표면을 처리할 필요성이 없게 된다.

상술한 바와 같이, 이 실시예에 따른 웨이퍼지지대(31)는 저비용으로 용이하게 제작될 수 있다. 예를 들면, 입자가 웨이퍼지지대(31)에 부착하고 세정에 의해 거의 제거할 수 없을 경우에는, 웨이퍼지지대를 저비용으로 다른 웨이퍼지지대로 교환할 수 있다.

상기 웨이퍼지지장치(3)는 중첩되어 서로 밀착한 2개의 웨이퍼중 하나를 지지하기 위해 사용하는 데 적합하다. 제 1웨이퍼가 상기 제 2웨이퍼와 대향하도록 상기 웨이퍼지지장치(3)에 의해 지지되는 동안, 상기 제 2웨이퍼의 하부면을 가압해서 제 1 및 제 2웨이퍼를 서로 밀착시키는 장치 및 방법을 이하 설명한다. 이들 장치 및 방법은 예를 들면 SOI구조를 갖는 웨이퍼를 제작하기 위하여 2개의 웨이퍼를 접합하는 방법을 실행하는데 적합하다.

도 20은 웨이퍼지지장치(3)를 사용해서 2개의 웨이퍼가 서로 밀착하는 상태를 나타내는 도면이다. 2개의 웨이퍼를 서로 밀착시키기 위하여, 제 1웨이퍼(1)가 웨이퍼지지대(31)상에 흡착되며, 그 후 제 2웨이퍼(2)가 제 1웨이퍼(1)와 대향하도록 세트된다. 이 상태에서, 제 2웨이퍼(2)의 하부면은 가압핀(6a)에 의해 그 중심부 근처에서 가압된다. 먼저, 웨이퍼(1) 및 (2)가 중심부에서 밀착한다. 접촉부는 서서히 외주방향으로 확대되고, 마침내 웨이퍼(1) 및 (2)의 전체표면이 완전히 밀착한다. 이 방법에 따르면, 2개의 웨이퍼를 이들 사이에 기체를 남김없이 서로 밀착시킬 수 있다.

웨이퍼지지대(3)가 2개의 웨이퍼를 서로 밀착하도록 적용되면, 봉지부(31a) 및 (31b)로 이루어진 웨이퍼지지대(3)의 흡착부는 제 1웨이퍼(1)의 주변부(더욱 바람직하게는 최외주부)에만 접촉하는 것이 바람직하다. 흡착부는 고리형상인 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 웨이퍼지지대(3)는 횡방지부(31c)를 가지는 것이 바람직하다. 횡방지부(31c)는 봉지부(31a) 및 (31b)사이에서 형성되는 것이 바람직하다. 웨이퍼지지대(3)가 제 1웨이퍼의 하부면과만 접촉하면, 제 1웨이퍼의 표면이 입자에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있다. 또, 제 1웨이퍼(1)의 가장자리부분에의 손상을 방지할 수 있다. 또, 웨이퍼지지대(3)가 제 1웨이퍼의 하부면의 일부로써의 주변부와만 접촉하면, 웨이퍼지지대(3) 또는 제 1웨이퍼(1)의 하부면에 부착할 수 있는 입자에 의한 웨이퍼지지대(3)상에 지지된 제 1웨이퍼(1)상의 불균일을 방지할 수 있다.

다음에 웨이퍼지지장치(3)를 조립해 넣은 웨이퍼처리장치에 대해 설명한다.

도 21은 제 3실시예에 따른 웨이퍼처리장치의 전체구성을 개략적으로 나타내는 투시도이다.

도 22는 도 21의 일부확대도, 도 23~27은 A-A'선을 따라 자른 도 21 및 도 22에 도시한 웨이퍼처리장치(1000)의 단면도이며, 도 23~27은 2개의 웨이퍼가 접촉하는 동작을 나타낸다.

상기 웨이퍼처리장치(1000)는 2개의 웨이퍼를 연속해서 중첩해서 밀착시키고, 예를 들면 SOI구조를 갖는 웨이퍼를 제작하기 위하여 2개의 웨이퍼를 접합하는 방법을 실행하는데 편리하게 사용된다.

웨이퍼처리장치(1000)는 그 하부면으로부터 제 1웨이퍼(도 20)를 지지하는 웨이퍼지지장치(3)와, 그 하부면으로부터 제 2웨이퍼(도 20)를 흡착하고, 상기 제 2웨이퍼(2)를 상기 제 1웨이퍼(1)와 거의 평행하게 대향하도록 하는 웨이퍼이동기구(4)를 가진다.

상술한 바와 같이, 웨이퍼지지대(3)는 베이스(32)상에 웨이퍼지지대(31)를 흡착하기 위해 베이스(32)상에 웨이퍼지지대(32)를 장착하고 밸브(119a)를 개방하는 것에 의해 구성된다.

웨이퍼이동기구(4)는 제 2웨이퍼(2)의 하부면에만 접촉하는 것이 바람직하다. 이 실시예에서는, 웨이퍼이동기구(4)는 웨이퍼를 진공흡착하기 위한 흡(4a)을 갖는다. 제 2웨이퍼(2)를 흡착하기 위해, 흡(4a)

내의 압력이 감압된다. 제 2웨이퍼(2)의 하부면이 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착된 상태에서, 웨이퍼이동기구(4)는 축(4b)을 중심으로 약 180° 선회해서 제 2웨이퍼(2)를 제 1웨이퍼(1)와 거의 평행하게 대향시킨다. 축(4b)은 웨이퍼지지장치(3)와 웨이퍼흡착부(4c)사이의 중간위치부근에 위치한다.

웨이퍼처리장치(1000)는 또, 서로 대향하는 2개의 웨이퍼 (1) 및 (2)사이의 간격을 조정하기 위한 기구로써, 웨이퍼처리장치(3)상에 장착된 제 1웨이퍼(1)의 두께를 측정하기 위한 변위검출부(15)와, 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착된 제 2웨이퍼(2)의 두께를 측정하기 위한 변위검출부(12)와, 변위검출부(12) 및 (15)로부터의 측정결과를 근거로 웨이퍼처리장치(3)를 수직이동시켜 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 설정치로 조정하는 Z축스테이지(도 23)를 가진다.

웨이퍼처리장치(1000)는 또 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 대향하도록 지지되어 있는 상태에서 그 중심부근처에서 웨이퍼(2)를 가압하는 가압기구(6)를 가진다. 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 대향해서 지지된 후에, 가압기구(6)의 가압핀(6a)은 축(6b)을 중심으로 선회해서 상부 웨이퍼(2)의 하부면에 근접한다. 웨이퍼이동기구(4)의 웨이퍼흡착부(4c)가 상부 웨이퍼(2)의 흡착을 해제하면, 가압기구(6)는 웨이퍼(2)의 하부면에 대하여 가압핀 (6a)을 가압하는 것에 의해 상부 웨이퍼(2)를 가압한다. 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)는 가압된 부분으로부터 외주방향으로 서서히 밀착하고, 따라서, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체는 외주방향으로 배출된다. 그 결과, 웨이퍼(1) 및 (2)사이에는 기체가 남아 있지 않게 된다. 웨이퍼흡착부(4c)의 웨이퍼흡착의 해제와 거의 동시에 웨이퍼(2)를 가압핀(6a)으로 가압하는 것이 바람직하다. 이 경우, 설정치로 조정된 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 유지한 상태에서 가압을 개시할 수 있다. 이것은 2개의 웨이퍼를 밀착시킴으로서 얻어지는 웨이퍼의 품질을 균일하게 한다. 또, 웨이퍼(1) 및 (2)사이에 기체가 남는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또, 웨이퍼(1) 및 (2)의 이동을 방지할 수 있다.

가압기구(6)는 가압핀(6a)을 진동하는 진동자(예를 들면, 압전소자)를 내장한다. 웨이퍼(2)를 가압하는 가압핀(6a)을 진동시키는 것에 의해, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의기체를 효율적으로 제거할 수 있다.

가압핀(6a)에 의해 웨이퍼(2)를 가압하는 것은 다른 타이밍에서 제어해도 된다. 예를 들면, 가압은 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된 후 웨이퍼 1 및 2사이의 소정량의 기체가 제거되기 전의 소정의 타이밍에서 행하여도 되고, 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된 후 소정시간을 계시한 타이밍에서 행하여도 되고, 또는 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된 후, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 거리가 웨이퍼(2)의 무게에 의해 소정의 거리로 되기 전의 소정의 타이밍에서 행하여도 된다.

웨이퍼처리장치(1000)는 또 각각 웨이퍼지지장치(3) 및 웨이퍼흡착부(4c)상에 웨이퍼(1) 및 (2)를 세트하고, 웨이퍼지지장치(3)로부터 서로 밀착한 웨이퍼를 받는 웨이퍼반송로봇(10)과, 웨이퍼얼라이언트부(11)를 가진다.

이 웨이퍼처리장치(1000)에 있어서, 웨이퍼밀착처리의 개시이전에, 미처리웨이퍼(1) 및 (2)를 저장한 웨이퍼카세트(7) 및 (8)과 처리된 웨이퍼를 저장한 웨이퍼카세트(9)를 소정의 위치에 세트한다. 이 실시예에서, 미처리웨이퍼(1) 및 (2)는 하부면을 밑으로 향하게 한 상태에서 웨이퍼카세트(7) 및 (8)에 각각 저장된다.

제어패널(16)상의 조작스위치(16b)에 의해 웨이퍼밀착처리의 개시가 지시되면, 웨이퍼반송로봇(10)은 웨이퍼카세트(7)에 저장된 미처리웨이퍼(1)의 하부면을 흡착해서 상기 웨이퍼(1)를 웨이퍼얼라이언트부(11)로 반송한다. 웨이퍼얼라이언트부(11)는 센서를 사용해서 반송된 웨이퍼(1)의 중심위치 및 방향(예를 들면, 오리엔테이션 플랫폼 또는 노치위치)을 검출해서 중심위치 및 방향을 조정한다. 웨이퍼얼라이언트부(11)는 웨이퍼(1)의 하부면에만 접촉하는 것이 바람직하다.

이후, 웨이퍼반송로봇(10)은 위치맞춤된 웨이퍼(1)를 받아서 핀구멍(31c) 및 (32d)를 통해서 웨이퍼처리장치(3)로부터 돌출하는 로드핀(13)상의 소정의 위치에 그것을 세트한다. 웨이퍼(1)가 로드핀(13)상에 장착된 후, 웨이퍼지지장치(3)는 위로 이동해서, 웨이퍼(1)는 웨이퍼지지장치(3)에 의해 웨이퍼(1)이 지지된다. 웨이퍼(1)는 그 위치관계를 유지한 상태에서 웨이퍼얼라이언트부(11)에 의해 이미 위치맞춤되어 웨이퍼지지장치(3)로 반송되었기 때문에, 웨이퍼(1)의 중심위치 및 방향은 웨이퍼지지장치(3)상에서 다시 조정할 필요가 없다.

다음에, 웨이퍼반송로봇(10)은 웨이퍼카세트(8)로부터 미처리웨이퍼(2)를 인출한다. 상술한 바와 같이 동일한 절차에 의해, 웨이퍼얼라이언트부(11)는 웨이퍼(2)의 중심위치 및 방향을 조정하고, 그후 웨이퍼(2)는 웨이퍼이동기구(4)의 웨이퍼흡착부(4c)로부터 돌출하는 로드핀(14)상의 소정의 위치에 세트된다. 웨이퍼(2)가 로드핀(14)상에 장착된 후, 웨이퍼흡착부(4c)는 축(4b)을 중심으로 웨이퍼흡착부(4c)가 웨이퍼(2)의 하부면과 접촉할 때까지 선회한다. 축(4a)내의 압력은 감압되어, 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 웨이퍼(2)가 흡착된다. 상기한 바와 같이, 웨이퍼(2)는 그 위치관계를 유지한 상태에서 이미 얼라이언트부(11)에 의해 위치맞춤되어 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 흡착되었기 때문에, 웨이퍼(2)의 중심위치 및 방향은 흡착시에 다시 조정할 필요가 없다. 웨이퍼(2)를 흡착하는데 있어서, 웨이퍼흡착부(4c)를 선회하는 것 대신에 로드핀(14)을 아래쪽 방향으로 수용해도 된다.

웨이퍼(1) 및 (2)가 웨이퍼지지장치(3)와 웨이퍼흡착부(4c)에 의해 각각 지지된 상태에서, 변위검출부(15) 및 (12)는 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 측정한다. 보다 구체적으로는 변위검출부(15) 및 (12)는 웨이퍼(1) 및 (2)의 상부 부근까지 센서(15a) 및 (12a)를 이동시키고, 광으로 웨이퍼(1) 및 (2)를 조사해서, 반사된 광에 의거해서 각각 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 측정한다.

웨이퍼(1) 및 (2)의 두께측정이 종료되면, 웨이퍼흡착부(4c)는 축(4b)을 중심으로 해서 약 180° 선회해서 상술한 바와 같이 웨이퍼(2)를 웨이퍼(1)과 거의 평행하게 대향시킨다. 이 후, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격이 Z축 스테이지(5)에 의해 조정되고, 웨이퍼(2)는 가압핀(6a)에 의해 가압되어 밀착처리를 종료한다.

밀착처리가 종료되면, 웨이퍼지지장치(3)는 Z축 스테이지(5)에 의해 아래쪽으로 이동되고, 처리된 웨이퍼는 로드핀(13)에 의해 지지된다. 이 후, 웨이퍼반송로봇(10)은 처리된 웨이퍼를 받아서 그것들을 웨이

퍼카세트(9)에 저장한다.

상기 절차를 반복적으로 행해서, 웨이퍼카세트(7) 및 (8)에 저장된 복수의 웨이퍼들을 연속적으로 처리할 수 있다.

2개의 웨이퍼를 밀착시키는데 있어서의 웨이퍼처리장치(1000)의 동작을 도 23~27을 참조해서 이하 설명한다.

웨이퍼(1) 및 (2)가 웨이퍼반송로봇(10)에 의해 로드핀(13) 및 (14)상에 각각 장착되면, Z축 스테이지(5)는 웨이퍼(1)가 지지되는 소정의 위치까지 웨이퍼지지장치(3)를 위로 이동시키고, 웨이퍼이동기구(4)는 도 23에 도시한 바와 같이 웨이퍼(2)가 흡착될 수 있는 소정의 위치까지 축(4b)을 중심으로 해서 웨이퍼흡착부(4c)를 선회시킨다.

다음에, 도 24에 도시한 바와 같이, 변위검출부(15) 및 (12)의 센서(15a) 및 (12a)는 웨이퍼(1) 및 (2)위로 이동해서 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께를 각각 측정한다. 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께가 측정된 후에, 센서(15a) 및 (12a)는 도 23에 도시한 처음의 위치로 돌아간다.

도 25에 도시한 바와 같이, 웨이퍼이동기구(4)는 축(4b)을 중심으로 해서 웨이퍼흡착부(4c)를 약 180° 선회시켜서 웨이퍼(1) 및 (2)를 거의 수평방향으로 서로 대향시킨다. 웨이퍼지지장치(3)의 높이는 웨이퍼(1) 및 (2)의 측정된 두께를 근거로 해서 Z축 스테이지(5)에 의해 조정되어 웨이퍼(1) 및 (2) 사이의 간격을 설정치로 세트한다. 간격은 웨이퍼의 중심부에서 20~100 $\mu$ m인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 30~60 $\mu$ m이다. 웨이퍼(1)의 하부면의 주변부가 웨이퍼지지장치(3)의 주변부(3d)의 흡착면에 의해 흡착되도록 웨이퍼처리장치(1000)은 밸브(119b)를 개방한다. 이 동작에 의해, 웨이퍼(1)은 거의 평탄하게 보정된다.

도 26에 도시한 바와 같이, 가압핀(6a)은 축(6b)을 중심으로 웨이퍼(2)의 하부면부근까지 (예를 들면, 가압핀(6a)이 대략 웨이퍼(2)의 하부면과 접촉하는 위치까지) 선회한다.

이어서, 도 27에 도시한 바와 같이, 웨이퍼흡착부(4c)에 의한 웨이퍼(2)의 흡착이 해제되면, 웨이퍼(2)의 하부면은 가압핀(6a)에 의해 가압된다. 웨이퍼(1) 및 (2)는 중심부로부터 외주방향으로 서서히 밀착하여, 마침내 전체표면이 서로 밀착한다.

가압기구(6)가 처음의 상태(도 23에 도시한 상태)로 되돌아간 후, 웨이퍼흡착부(4c)가 처음의 상태(도 23에 도시한 상태)로 되돌아 간다. 밸브(119b)를 폐쇄해서 흡착홀(3a)의 내부를 대기압으로 설정하고(웨이퍼(1)의 흡착이 해제된다), 그후, 웨이퍼지지대(3)이 아래방향으로 이동해서 서로 밀착되어 있는 웨이퍼가 로드핀(13)에 의해 지지된다. 이 상태에서, 웨이퍼반송로봇(10)은 서로 밀착한 웨이퍼의 하부면을 흡착해서 그것들은 웨이퍼카세트(9)로 반송해서 저장한다.

도 28은 웨이퍼처리장치(1000)의 제어시스템의 구성을 나타내는 블록도이다. 제어부(17)는 프로그램(17B)에 의거해서 동작하는 CPU(17a)에 의해 웨이퍼반송로봇(10), 웨이퍼얼라이언트부(12) 및 (15), Z축 스테이지(5), 웨이퍼이동기구(4), 가압기구(6), 패널부(16), 밸브제어부(119)를 제어한다.

밸브제어부(119)는 밸브(119a)의 절환을 제어하는 제 1밸브구동부(119c)와 밸브(119b)의 절환을 제어하는 제 2밸브구동부(119d)를 가진다. 제 1 및 제 2밸브구동부(119c) 및 (119d)는 제어부(17)에 의해 제어된다. 웨이퍼지지대(31)의 탈착 측 밸브(119)의 절환은 패널(16)의 조작스위치(16b)의 조작에 의거해서 제어된다.

도 29는 프로그램(17b)에 의거한 제어절차를 나타내는 흐름도이다. 웨이퍼처리장치(1000)의 제어시스템의 동작을 흐름도를 참조해서 설명한다.

조작스위치(16b)의 조작에 의해서 밀착처리의 개시가 지시되면, 제어부(17)에 접속된 구성요소들은 스텝 S1101에서 초기화된다. 이 초기화스텝에 있어서, 웨이퍼카세트(7), (8) 및 (9)의 존재 및 위치가 확인된다. 준비가 완료되지 않았으면, 표시패널(16a)상에 표시되어 오퍼레이터에게 경고한다.

스텝 S1102에서, 웨이퍼카세트(7)에 저장된 웨이퍼(1)는 웨이퍼반송로봇(10)을 제어하는 것에 의해 흡착된다. 스텝 S1103에서, 흡착된 웨이퍼(1)는 웨이퍼얼라이언트(11)로 반송되어 위치맞춤된다(중심위치 및 방향). 스텝 S1104에서, 웨이퍼(1)는 웨이퍼반송로봇(10)을 제어하는 것에 의해 웨이퍼지지장치(3)로부터 돌출하는 로드핀(13)상의 소정의 위치에 세트된다. 웨이퍼지지장치(3)는 Z축 스테이지(5)를 제어하는 것에 의해 소정의 위치까지 위방향으로 이동된다.

스텝 S1105에서, 웨이퍼반송로봇(10)을 제어하는 것에 의해 웨이퍼카세트(8)에 저장된 웨이퍼(2)가 흡착된다. 스텝 S1106에서, 웨이퍼(2)는 웨이퍼얼라이언트부(11)로 반송되어 위치맞춤된다(중심위치 및 방향). 스텝 S1107에서, 웨이퍼(2)는 웨이퍼반송로봇(10)을 제어하는 것에 의해 웨이퍼흡착부(4c)로부터 돌출하는 로드핀(14)상의 소정의 위치에 세트된다. 웨이퍼흡착부(4c)는 웨이퍼이동기구(4)의 선회용모터(4d)를 제어함으로써 축(4b)을 중심으로 소정각도 선회하고 웨이퍼(2)를 흡착한다.

스텝 S1108에서, 변위검출부(15)의 구동부(15b)를 제어해서 센서(15a)를 웨이퍼(1)상의 소정위치까지 이동시켜서, 센서(15a)에 의해 웨이퍼(1)의 두께가 측정된다.

스텝 S1109에서, 변위검출부(12)의 구동부(12b)를 제어해서 센서(12a)를 웨이퍼(2)상의 소정위치까지 이동시켜서, 센서(12a)에 의해 웨이퍼(2)의 두께가 측정된다.

스텝 S1110에서, 웨이퍼흡착부(4c)가 웨이퍼이동기구(4)의 선회용모터(4d)를 제어함으로써 축(4b)을 중심으로 약 180° 선회해서 웨이퍼(1) 및 (2)를 거의 수평방향으로 서로 대향시킨다.

스텝 S1111에서, 웨이퍼(1) 및 (2)의 두께의 측정결과에 의거해서 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 조정하기 위한 데이터가 준비된다. 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 조정하기 위해 Z축 스테이지(5)가 상기 데이터를 근거로 해서 제어된다.

스텝 S1112에서, 제 2밸브구동부(119d)가 밸브(119b)를 개방하고, 제 1에 웨이퍼(1)가 웨이퍼지지대(31)에 의해 흡착된다.

스텝 S1113에서, 가압핀(6a)은 가압핀(6a)의 선단부가 대략 웨이퍼(2)의 하부면과 접촉할 때까지 가압기구(6)의 선회용모터(6d)를 제어하는 것에 의해 축(6b)을 중심으로 선회된다.

스텝 S1114에서, 웨이퍼흡착부(4c)에 의한 웨이퍼(2)의 흡착이 해제된다. 스텝 S1115에서, 가압기구(6)의 선회용모터(6d) 및 진동자(6c)가 제어되어 웨이퍼(2)의 하부면에 대하여 가압핀(6a)을 가압하고, 동시에 가압핀(6a)을 진동한다. 스텝 S1114직후에 스텝 S1115가 실행되면, 웨이퍼(2)의 흡착해제와 가압을 거의 동시에 행할 수 있다. 가압은 스텝 S1114후에, 예를 들면 소정의 시간이 계시된 후에 개시해 도 된다.

웨이퍼(1) 및 (2)가 서로 완전히 밀착하면, 가압기구(6)의 선회용모터(6d)가 제어되어 가압핀(6a)을 스텝 S1116에서의 처음의 위치로 되돌린다. 스텝 S1117에서, 웨이퍼이동기구(4)의 선회용모터(6d)가 제어되어 웨이퍼흡착부(4c)를 처음의 위치로 되돌린다.

스텝 S1118에서, 밸브(1119b)가 폐쇄되어 흡착축(3a) 및 (3b)의 내부를 대기압으로 되돌려서, 웨이퍼(1)의 흡착을 해제한다. 스텝 S1119에서, Z축 스테이지(5)가 제어되어 웨이퍼지지대(3)을 처음의 상태로 아래쪽으로 이동시킨다. 이 동작에 의해, 서로 밀착한 웨이퍼는 로드핀(13)에 의해 지지된다.

스텝 S1120에서, 웨이퍼반송로봇(10)이 제어되어 서로 밀착한 웨이퍼를 웨이퍼카세트(9)로 반송해서, 그것들은 웨이퍼카세트(9)에 저장한다.

스텝 S1121에서, 밀착처리가 웨이퍼카세트(7) 및 (8)에 저장된 모든 웨이퍼에 대해서 행해졌는지의 여부가 판별된다. 아직 처리되지 않은 웨이퍼가 남아 있다면, 처리를 반복하기 위해 스텝 S1102로 되돌아간다. 만약 밀착처리가 모든 웨이퍼에 대해 행해졌다고 판별되면, 일련의 처리동작이 종료한다. 이 때, 표시패널(16a)상의 표시나 부저음에 의해 처리종료를 오퍼레이터에게 알리는 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 웨이퍼처리장치(1000)에 따르면, 1)가압이 상부웨이퍼(2)의 흡착해제와 동시에 개시되기 때문에, 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 기체를 외주방향으로 적절히 제거할 수 있고, 2)웨이퍼(1) 및 (2)는 서로 대향한 상태에서 상부웨이퍼(2)가 슬라이드하지 않기 때문에, 2개의 웨이퍼(1) 및 (2)를 정확하게 위치맞춤할 수 있고, 3) 웨이퍼(1) 및 (2)사이의 간격을 적당한 거리로 조정할 수 있기 때문에, 제조된 웨이퍼의 품질을 균일화할 수 있고, 웨이퍼(1) 및 (2)를 미리 분류할 필요가 없으며, 4) 웨이퍼(1) 및 (2)의 표면이 입자에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있고, 5) 웨이퍼의 주변부에 대한 손상을 방지할 수 있으며, 6) 처리시에 웨이퍼를 진동함으로써 웨이퍼사이의 기체의 잔류를 감소시킬 수 있다.

또, 웨이퍼처리장치(1000)에 따르면, 웨이퍼지지대(31)의 봉지부(31a) 및 (31b)와 횡방지부(31c)만이 제 1웨이퍼(1)의 하부면과 밀착한다. 이 이유로, 입자가 웨이퍼지지장치(3)의 중심부나 제 1웨이퍼(1)의 하부면의 중심부에 부착하는 경우에도, 제 1웨이퍼는 거의 평탄한 상태로 지지할 수 있다. 환언하면, 웨이퍼지지대 또는 제 1웨이퍼의 중심부에 부착할 수 있는 입자에 의한 지지된 웨이퍼(1)상의 불균일을 방지할 수 있다. 그러므로, 2개의 웨이퍼가 서로 밀착한 상태에서 웨이퍼사이의 기체의 잔류를 효율적으로 방지할 수 있다.

또, 웨이퍼처리장치(1000)는 웨이퍼를 가공해서 제조한 웨이퍼지지대(31)를 사용하기 때문에, 웨이퍼지지대의 재료에 의한 오염(예를 들면 금속오염)문제도 해결된다.

#### 웨이퍼처리장치의 작용예

제 3실시예에 따른 웨이퍼처리장치의 적용예를 이하 설명한다. 도 13a~13f는 예를 들면 S01구조를 갖는 웨이퍼를 제조하는데 있어서의 스텝을 나타내는 도면이다.

제 1웨이퍼(1)를 형성하기 위한 단결정 Si웨이퍼(501)를 준비한다. 다공질 Si층(502)이 단결정 Si웨이퍼(501)의 주표면에 형성된다(도 13a). 적어도 하나의 비다공질층(503)이 다공질 Si층(502)상에 형성된다(도 13b). 비다공질층(503)으로써는, 단결정 Si층, 다결정 Si층, 비정질 Si층, 금속층, 반도체화합물층 또는 초전도체층이 적합하다. MOSFET과 같은 장치를 비다공질층(503)상에 형성해도 된다.

제 1웨이퍼(1)를 얻기 위하여 SiO<sub>2</sub>층(504)이 비다공질층(503)상에 형성된다(도 13c).

SiO<sub>2</sub>층(504)이 위로 향한 제 1웨이퍼(1)가 웨이퍼카세트(7)에 저장된다.

제 2웨이퍼(2)를 준비한다. 표면이 위로 향한 제 2웨이퍼(2)가 웨이퍼카세트(8)에 저장된다.

도 13에 도시한 웨이퍼를 다른 웨이퍼가 제 1웨이퍼로써 웨이퍼카세트(7)에 저장된 상태에서 제 2웨이퍼로서 웨이퍼카세트(8)에 저장해도 된다. 이 경우, 도 13c에 도시한 웨이퍼는 웨이퍼지지대(31)로 반송되고, 다른 웨이퍼는 웨이퍼이동기구(4)로 반송된다.

이 상태에서, 제 3실시예의 웨이퍼처리장치가 동작된다. 제 1웨이퍼(1)와 제 2웨이퍼(2)는 SiO<sub>2</sub>층(504)을 협지한 상태로 서로 밀착하고(도 13d참조), 웨이퍼카세트(9)에 저장된다.

서로 밀착한 웨이퍼(도 13d)에 대하여, 양극접합처리, 가압 또는 필요에 따라 열처리를 행하거나, 또는 웨이퍼를 견고하게 접합시키기 위하여 상기 처리동작을 결합하여도 된다.

제 2웨이퍼(2)로써는, Si웨이퍼, 위에 SiO<sub>2</sub>층이 형성된 Si웨이퍼, 석영으로 이루어진 투명한 웨이퍼, 또는 사파이어 웨이퍼를 사용하는 것이 적합하다. 그러나, 접합되는 면이 충분히 평탄하면 어느 다른 웨이퍼를 제 2웨이퍼(2)로써 사용할 수 있다.

다음에, 제 2웨이퍼(2)로부터 제 1웨이퍼(1)가 제거되어 다공질 Si층(502)을 노출시킨다(도 13e). 다공질 Si층(502)은 선택적으로 에칭제거된다. 도 13f는 상기 제조방법에 의해 얻어진 웨이퍼를 개략적으로

로 나타낸다.

이 제조방법에 따르면, 2개의 웨이퍼는 웨이퍼사이의 기체가 적절히 제거된 상태에서 서로 밀착하고, 따라서 고품질의 웨이퍼를 제작할 수 있다.

### **발명의 효과**

본 발명에 따르면, 저비용으로 제조가능한 기판지지대를 제공할 수 있다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 정신 및 범위내에서는 여러 가지 변형 및 수정이 가능하다. 따라서 본 발명의 범위를 공지시키기 위하여 다음의 청구범위가 이루어진다.

### **(57) 청구의 범위**

#### **청구항 1**

2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리장치에 있어서, 제 1기판을 지지하는 지지수단과, 상기 지지수단에 의해 지지된 상기 제 1기판과 대향하는 제 2기판을 상기 제 1기판에 대하여 가압하는 가압수단으로 이루어지고,

상기 지지수단은 상기 제 1기판을 지지하기 위하여 상기 제 1기판의 일면의 주변부와 접촉하는 지지부재를 가진 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 지지수단은 상기 지지부재상에 상기 제 1기판을 흡착하는 흡착수단을 가진 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 3**

제 2항에 있어서, 상기 흡착수단은 상기 지지부재의 표면에 고리형상의 홈을 가지며, 상기 홈내의 압력을 감압하는 것에 의해 상기 제 1기판이 상기 지지부재에 의해 흡착되는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 4**

제 1항 내지 제 3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지부재는 고리형상부를 가진 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 5**

제 1항 내지 제 4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지부재는 상기 제 1기판의 일면의 최외주부를 지지하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 6**

제 1항 내지 제 5항중 어느 한 항에 있어서, 상기 가압수단은 상기 제 2기판을 대략 그 중심부에서 가압하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 7**

제 1항 내지 제 6항중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지수단은, 상기 지지부재의 내부에, 상기 제 1기판의 휨을 방지하는 휨방지부재를 가진 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 8**

제 7항에 있어서, 상기 휨방지부재는 상기 제 1기판을 대략 그 중심부에서 지지해서, 상기 제 1기판의 휨을 방지하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 9**

제 7항 또는 제 8항에 있어서, 상기 지지부재가 상기 제 1기판과 접촉하는 부분과 상기 휨방지부재가 상기 제 1기판과 접촉하는 부분은 대략 동일평면에 위치하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 10**

제 1항 내지 제 9항중 어느 한 항에 있어서, 상기 장치는 상기 제 2기판이 상기 지지수단에 의해 지지된 상기 제 1기판과 대향하도록 지지된 후에 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 기관조작수단을 또 구비하고, 상기 가압수단은 상기 기관조작수단에 의한 상기 제 2기판의 지지해제와 동시에 상기 제 2기판을 가압하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 11**

제 10항에 있어서,

상기 지지수단은 상기 제 1기판을 대략 수평으로 지지하고, 상기 기관조작수단은 상기 제 1기판위의 상기 제 2기판을 대략 수평으로 지지하고, 그후 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### **청구항 12**

중첩되어 서로 밀착한 2개의 기관중 하나를 지지하는 기관지지장치에 있어서,

상기 기관을 지지하기 위하여 기관의 일면의 주변부와 접촉하는 지지부재를 구비한 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 지지부재상에 상기 기관을 흡착하기 위한 흡착수단을 또 구비한 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 흡착수단은 상기 지지부재의 표면에 고리형상의 홈을 가지며, 상기 홈내의 압력을 감압하는 것에 의해 상기 기관이 상기 지지부재에 의해 흡착되는 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 15

제 12항 내지 제 14항중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지부재는 고리형상부를 가진 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 16

제 12항 내지 제 15항중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지부재의 내부에, 상기 기관의 힘을 방지하기 위한 횡방지부재를 또 구비한 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 횡방지부재는 기관을 대략 그 중심부에서 지지해서 기관의 힘을 방지하는 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 18

제 16항 또는 제 17항에 있어서,

상기 지지부재가 상기 기관과 접촉하는 부분과 상기 횡방지부재가 상기 기관과 접촉하는 부분은 대략 동일평면에 위치하는 것을 특징으로 하는 기관지지장치.

#### 청구항 19

2개의 기관을 중첩해서 서로 밀착시키는 기관처리방법에 있어서,

제 1기관을 그 일면의 주변부와 접촉하는 지지부재에 의해서 지지하는 단계와, 상기 제 1기관과 대향하는 제 2기관을 상기 제 1기관을 향해 가압해서 상기 제 1기관과 제 2기관을 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

#### 청구항 20

제 19항에 있어서, 상기 지지부재로써는 흡착기구를 가진 지지부재가 사용되는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

#### 청구항 21

제 19항 또는 제 20항에 있어서, 상기 지지부재로써 고리형상지지부재가 사용되는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

#### 청구항 22

제 19항 내지 제 21항중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지부재는 상기 제 1기관의 최외주부를 지지하는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

#### 청구항 23

제 19항 내지 제 22항중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 2기관은 대략 그 중심부에서 가압되는 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

#### 청구항 24

제 19항 내지 제 23항중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관을 가압하는 단계는 상기 지지부재의 내부에 형성된 횡방지부재를 상기 제 1기관과 접촉시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기관처리방법.

#### 청구항 25

2개의 기관을 중첩해서 서로 밀착시키는 기관처리방법에 있어서,

제 1 및 제 2기관을 청구범위 제 1항 내지 제 11항중 어느 한 항 기재의 기관처리장치로 반송하는 단계와,

상기 제 1 및 제 2기관을 중첩해서 상기 기관처리장치에 의해 서로 밀착시키는 단계와,



상기 기판처리장치로부터 서로 밀착한 기판을 인수하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

#### 청구항 26

2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리방법에 있어서,

청구범위 제 12항 내지 제 18항중 어느 한 항 기재의 기판지지장치로 제 1기판을 지지하도록 하는 단계와,

제 2기판을 상기 기판지지장치에 의해 지지된 제 1기판과 대향시키는 단계와,

상기 제 1기판과 제 2기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

#### 청구항 27

제 1 및 제 2기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2기판을 청구범위 제 19항 내지 제 24항중 어느 한 항 기재의 기판처리방법에 의해 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판제조방법.

#### 청구항 28

제 1 및 제 2기판을 준비하는 단계와,

상기 제 1 및 제 2기판을 청구범위 제 19항 내지 제 24항중 어느 한 항기재의 기판제조방법에 의해 서로 밀착시켜서 단결정Si층 및 절연층이 적층된 층을 가진 기판을 준비하는 단계와,

서로 밀착한 기판을 접촉면이외의 부분에서 분리해서 분리된 기판중 하나를 절연층상에 단결정Si층을 가지는 기판으로써 준비하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 SOI기판의 제조방법.

#### 청구항 29

실리콘재료로 이루어진 부재를 구비한 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 30

실리콘웨이퍼로 형성된 부재를 구비한 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 31

제 30항에 있어서, 지지해야 할 기판을 흡착하는 흡착부를 또 구비한 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 32

제 31항에 있어서, 상기 흡착부는 리소그래피에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 33

제 31항에 있어서, 상기 흡착부는 실리콘웨이퍼를 에칭함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 34

제 31항에 있어서, 상기 흡착부는 실리콘웨이퍼를 웨트에칭함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 35

제 32항 내지 제 34항중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡착부는 상기 기판을 진공흡착하는 봉지부와, 상기 봉지부에 의해 형성되는 공간내의 기체를 배기하는 흡인구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 36

제 35항에 있어서, 상기 봉지부는 지지해야 할 기판의 주변부의 안쪽을 따라 이중으로 설치되어 있고, 상기 흡인구멍은 상기 2중으로 설치된 봉지부사이의 공간과 통해 있는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 37

제 35항 또는 제 36항에 있어서, 상기 봉지부는 그 주변부에서 제방형상으로 돌출하는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 38

제 37항에 있어서, 상기 기판을 흡착하는데 있어서, 상기 봉지부만 상기 기판과 접촉하는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 39

제 35항 내지 제 37항중 어느 한 항에 있어서, 흡착된 기판이 휘는 것을 방지하기 위한 횡방지부를 또 구비한 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 40

제 39항에 있어서, 상기 횡방지부는 상기 봉지부사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 41

제 39항 또는 제 40항에 있어서, 상기 기판을 흡착하는데 있어서, 상기 봉지부와 상기 횡방지부만 상기 기판과 접촉하는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 42

제 39항 내지 제 41항에 있어서, 지지해야 할 기판과 접촉하는 상기 봉지부 및 상기 횡방지부의 표면은 대략 동일평면에 위치하는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 43

제 31항 내지 제 35항중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡착부는 지지해야 할 기판의 주변부를 흡착할 수 있는 위치에 위치하는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 44

제 30항 내지 제 43항중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판지지대상에서 지지해야 할 기판을 수직이동시키기 위한 로드핀이 삽입되는 판구멍이 본체를 통해 뻗어있는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 45

제 30항 내지 제 44항중 어느 한 항에 있어서, 상기 실리콘웨이퍼는 SEMI규격 또는 JAIDA규격을 따르는 것을 특징으로 하는 기판지지대.

#### 청구항 46

청구범위 제 29항 내지 제 45항중 어느 한 항 기재의 기판지지대를 구비한 기판처리장치에 있어서, 상기 기판지지대에 의해 지지된 기판이 처리되는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### 청구항 47

2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리장치에 있어서, 청구범위 제 29항 내지 제 45항중 어느 한 항 기재의 상기 기판지지대를 탈착하는 탈착기구와, 제 1기판과 대향하는 제 2기판을 상기 부착된 기판지지대에 의해 지지된 제 1기판을 향해 가압하는 가압수단으로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### 청구항 48

제 47항에 있어서, 상기 가압수단은 상기 제 2기판을 대략 그 중심부에서 가압하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### 청구항 49

제 47항 또는 제 48항에 있어서, 상기 기판처리장치는, 상기 제 2기판이 상기 기판지지대에 의해 지지된 상기 제 1기판과 대향하도록 지지된 후에 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 기판조작수단을 또 구비하고, 상기 가압수단은 상기 기판조작수단에 의한 상기 제 2기판의 지지해제와 동시에 상기 제 2기판을 가압하는 것을 특징으로 하는 기판처리장치.

#### 청구항 50

제 49항에 있어서, 상기 기판지지대는 상기 제 1기판을 대략 수평으로 지지하고, 상기 기판조작수단은 상기 제 1기판위의 상기 제 2기판을 대략 수평으로 지지한 후, 상기 제 2기판의 지지를 해제하는 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

#### 청구항 51

2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리방법에 있어서, 청구범위 제 29항 내지 제 45항중 어느 한 항 기재의 기판지지대가 제 1기판을 지지하도록 하는 단계와,

제 2기판을 상기 기판지지대에 의해 지지된 제 1기판과 대향시키는 단계와,

상기 제 1기판과 제 2기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판처리방법.

#### 청구항 52

2개의 기판을 중첩해서 서로 밀착시키는 기판처리방법에 있어서,

제 1 및 제 2기판을 청구범위 제 46항 내지 제 50항중 어느 한 항 기재의 기판처리장치로 반송하는 단계와,

제 1기판과 제 2기판을 중첩해서 상기 기판처리장치에 의해 상기 기판을 밀착시키는 단계와,

상기 기판처리장치로부터 서로 밀착한 기판을 인수하는 단계로 이루어진 기판처리방법.

#### 청구항 53

제 1 및 제 2기판을 준비하는 단계와,

청구범위 제 51항 또는 제 53항 기재의 기판처리방법에 의해 상기 제 1 및 제 2기판을 서로 밀착시켜서 단결정Si층과 절연층이 적층된 층을 가진 기판을 준비하는 단계와,

서로 밀착한 상기 기판을 접촉면이외의 부분에서 분리해서 상기 분리된 기판중 하나를 절연층상에 단결정 Si층을 가진 기판으로써 준비하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 S01기판의 제조방법.

#### 청구항 54

반도체장치를 제조하기 위한 웨이퍼를 저장하는 웨이퍼카세트내에 청구범위 제 29항 내지 제 45항중 어느 한 항 기재의 기판지지대를 수용한 상태에서 상기 기판지지대를 세정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 세정방법.

#### 청구항 55

청구범위 제 46항 내지 제 50항중 어느 한 항 기재의 웨이퍼처리장치를 취급하는 방법에 있어서,

상기 웨이퍼처리장치로부터 기판지지대를 떼어내는 단계와,

상기 떼어낸 기판지지대를 반도체장치를 제조하기 위한 웨이퍼를 저장하는 웨이퍼카세트내에 수용한 상태에서 상기 기판지지대를 세정하는 단계와,

상기 세정된 기판지지대를 웨이퍼처리장치내에 부착하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 웨이퍼처리 장치의 취급방법.

#### 청구항 56

전체의 실리콘웨이퍼를 덮도록 SiO<sub>2</sub>막을 형성하는 단계와,

상기 SiO<sub>2</sub>막의 일표면에 제 1포토리저스트막을 형성하는 단계와,

상기 제 1포토리저스트막을 패터닝해서 진공흡착하기 위한 봉지부가 형성되는 부분에서 상기 SiO<sub>2</sub>막을 노출시키는 단계와,

상기 노출된 부분에서 상기 SiO<sub>2</sub>막을 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와,

남아있는 상기 포토리저스트막을 제거하는 단계와,

상기 실리콘웨이퍼를 노출된 부분에서 소정의 깊이까지 에칭하는 단계와,

전체 실리콘웨이퍼를 덮도록 SiO<sub>2</sub>막을 형성하는 단계와,

상기 SiO<sub>2</sub>막의 다른 면에 제 2포토리저스트막을 형성하는 단계와,

제 2포토리저스트막을 패터닝해서 진공흡착을 위한 흡인구멍이 형성되는 부분에서 상기 SiO<sub>2</sub>막을 노출시키는 단계와,

상기 노출된 부분에서 SiO<sub>2</sub>막을 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와,

남아있는 상기 제 2포토리저스트막을 제거하는 단계와,

실리콘웨이퍼를 상기 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 통해 뺀 흡인구멍을 형성하는 단계와,

남아있는 SiO<sub>2</sub>막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판지지대의 제조방법.

#### 청구항 57

전체 실리콘웨이퍼를 덮도록 제 1막을 형성하는 단계와,

상기 제 1막의 일면에 제 1포토리저스트막을 형성하는 단계와,

상기 제 1포토리저스트막을 패터닝해서 진공흡착을 위한 봉지부가 형성되는 위치에서 상기 제 1막을 노출시키는 단계와,

상기 제 1막을 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와,

남아있는 상기 제 1포토리저스트막을 제거하는 단계와,

상기 실리콘웨이퍼를 노출된 부분에서 소정의 깊이까지 에칭하는 단계와,

전체 실리콘웨이퍼를 덮도록 제 2막을 형성하는 단계와,

상기 제 2막의 다른 면에 제 2포토리저스트막을 형성하는 단계와,

상기 제 2포토리저스트막을 패터닝해서 진공흡착을 위한 흡인구멍이 형성되는 부분에서 상기 제 2막을 노출시키는 단계와,

상기 제 2막을 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 노출시키는 단계와,

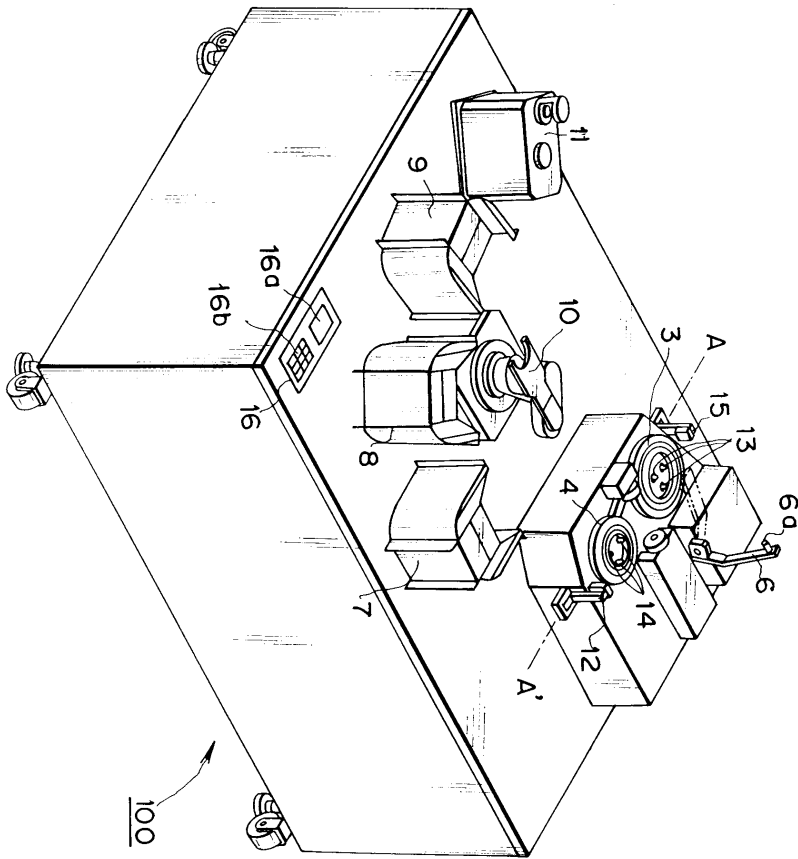
남아있는 상기 제 2포토리저스트막을 제거하는 단계와,

상기 실리콘웨이퍼를 노출된 부분에서 에칭해서 실리콘웨이퍼를 통해 뺀 흡인구멍을 형성하는 단계와,

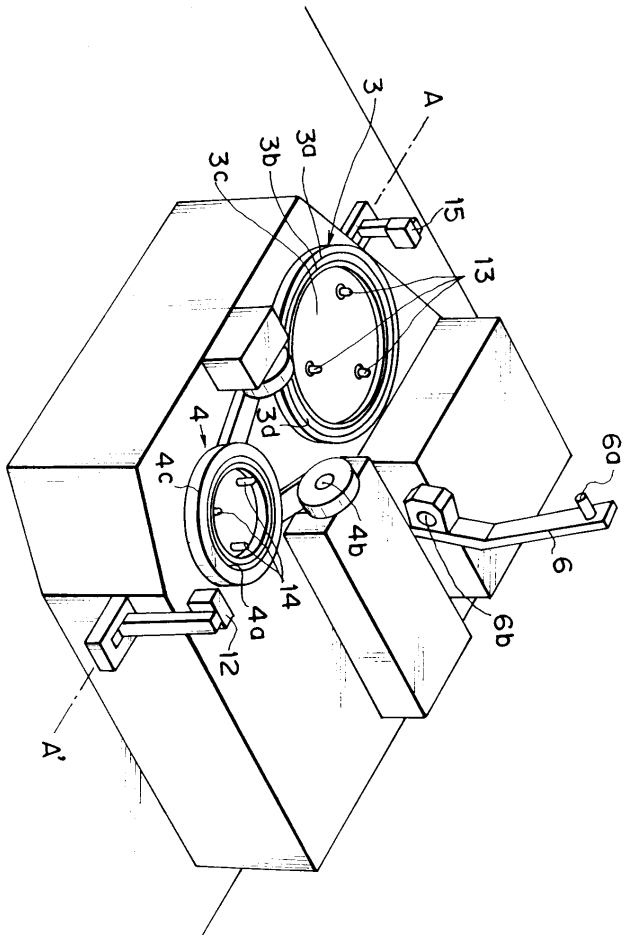
남아있는 상기 제 2막을 제거하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 기판지지대의 제조방법.

도면

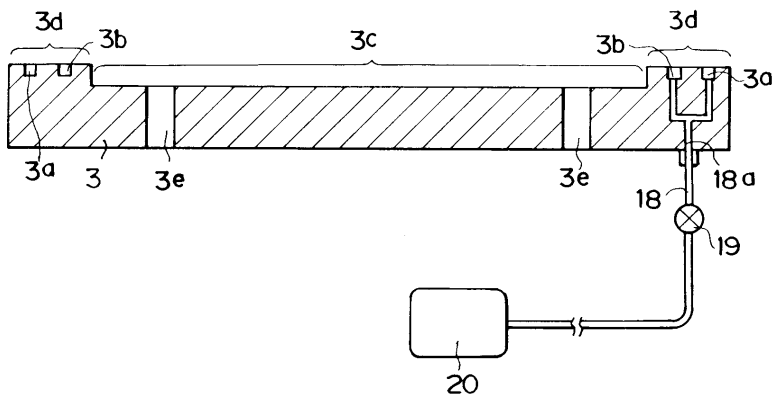
도면1



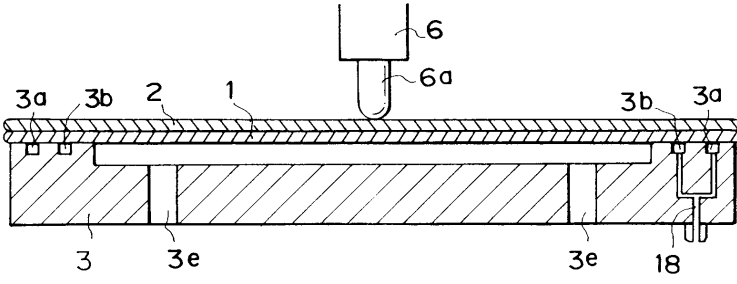
도면2



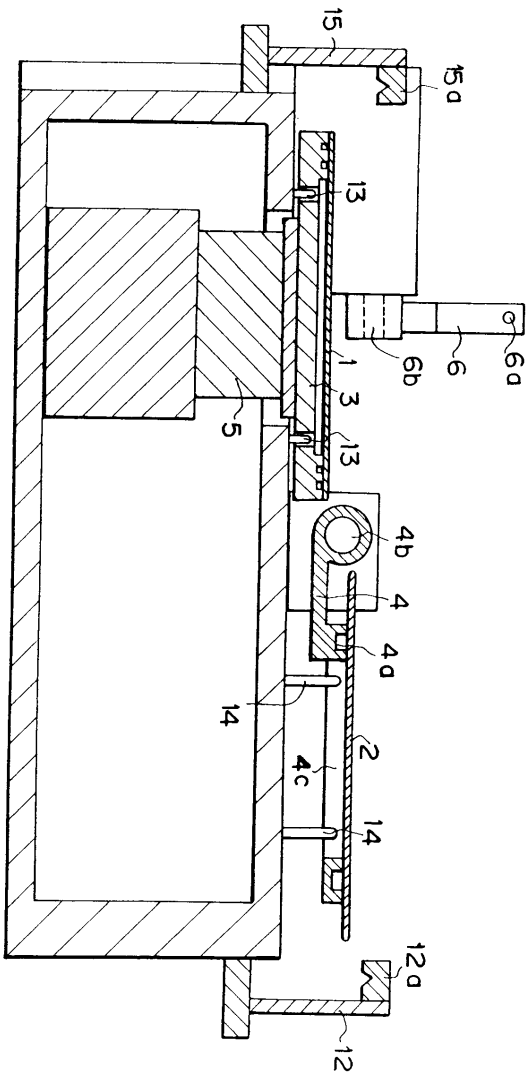
도면3



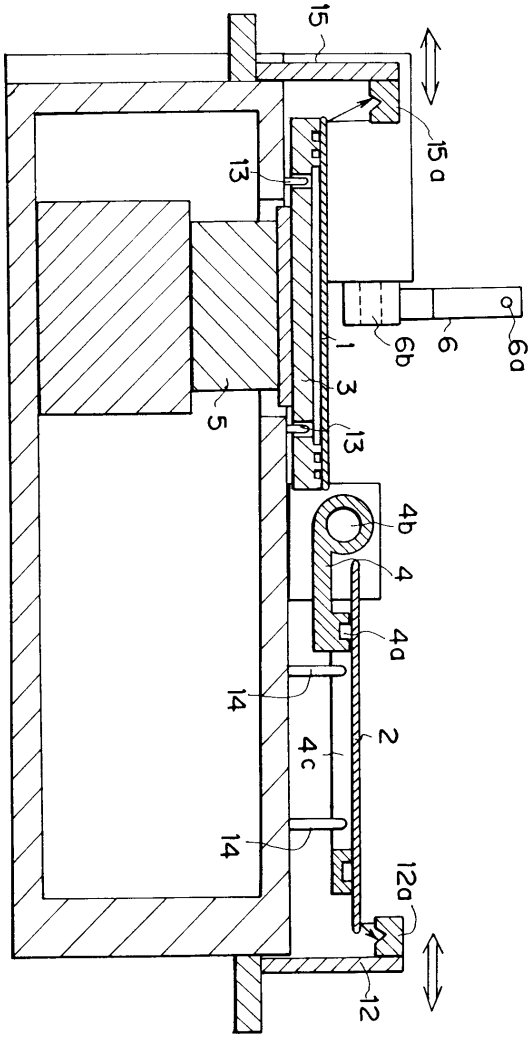
도면4



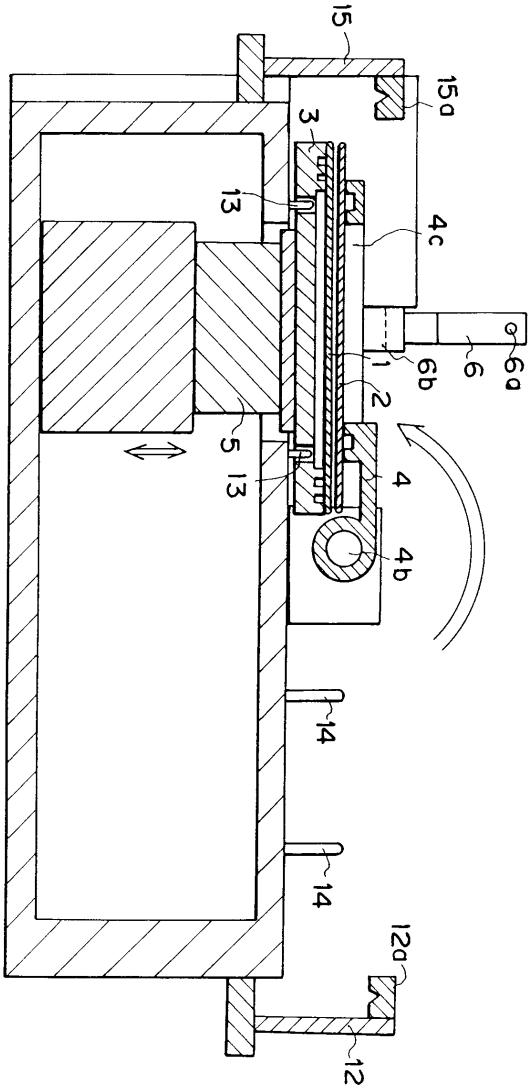
도면5



도면6

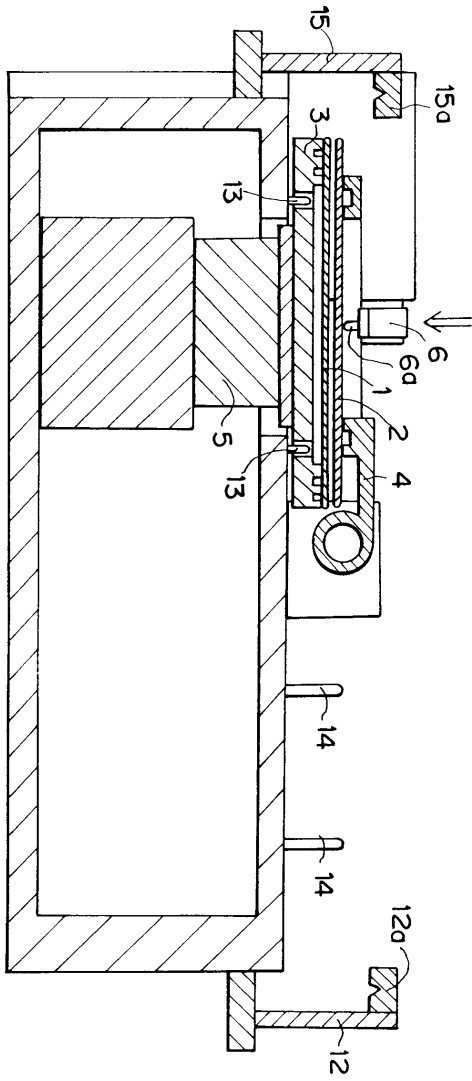


도면7

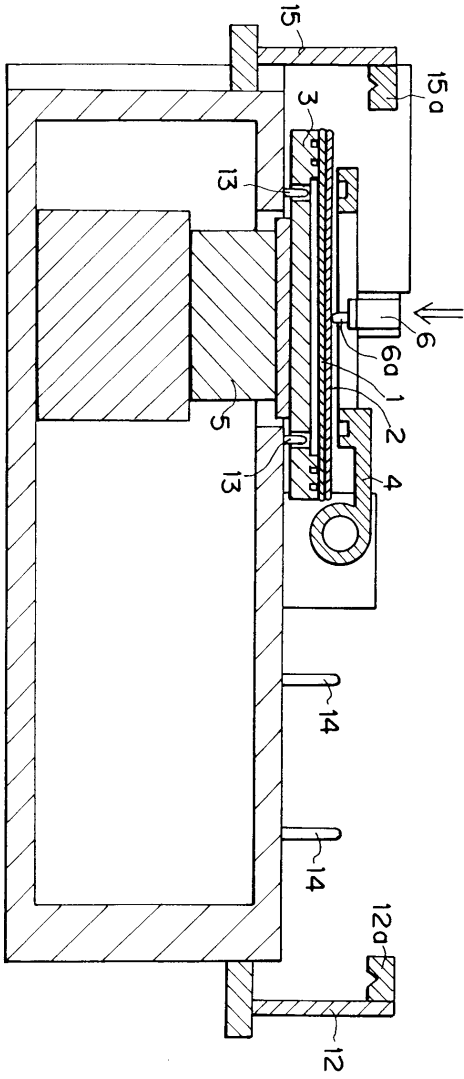




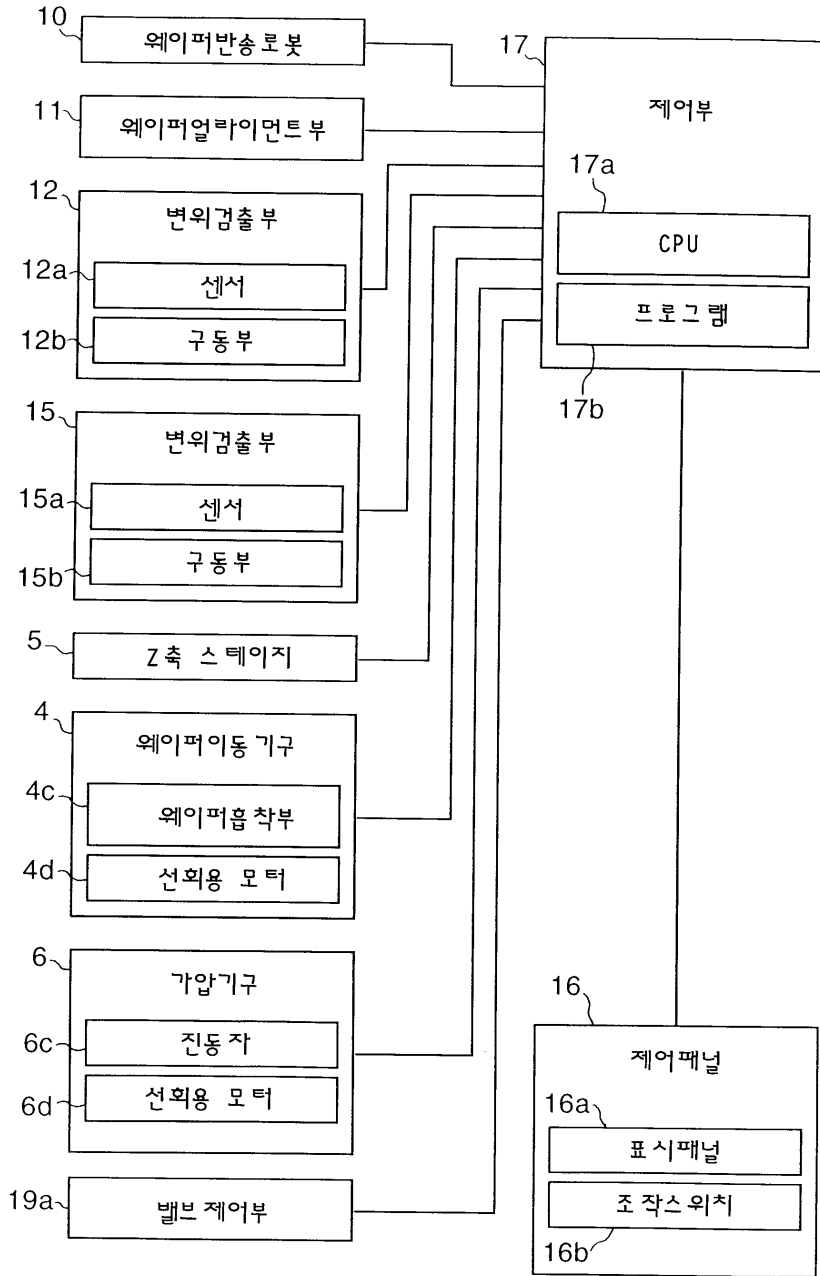
도면8



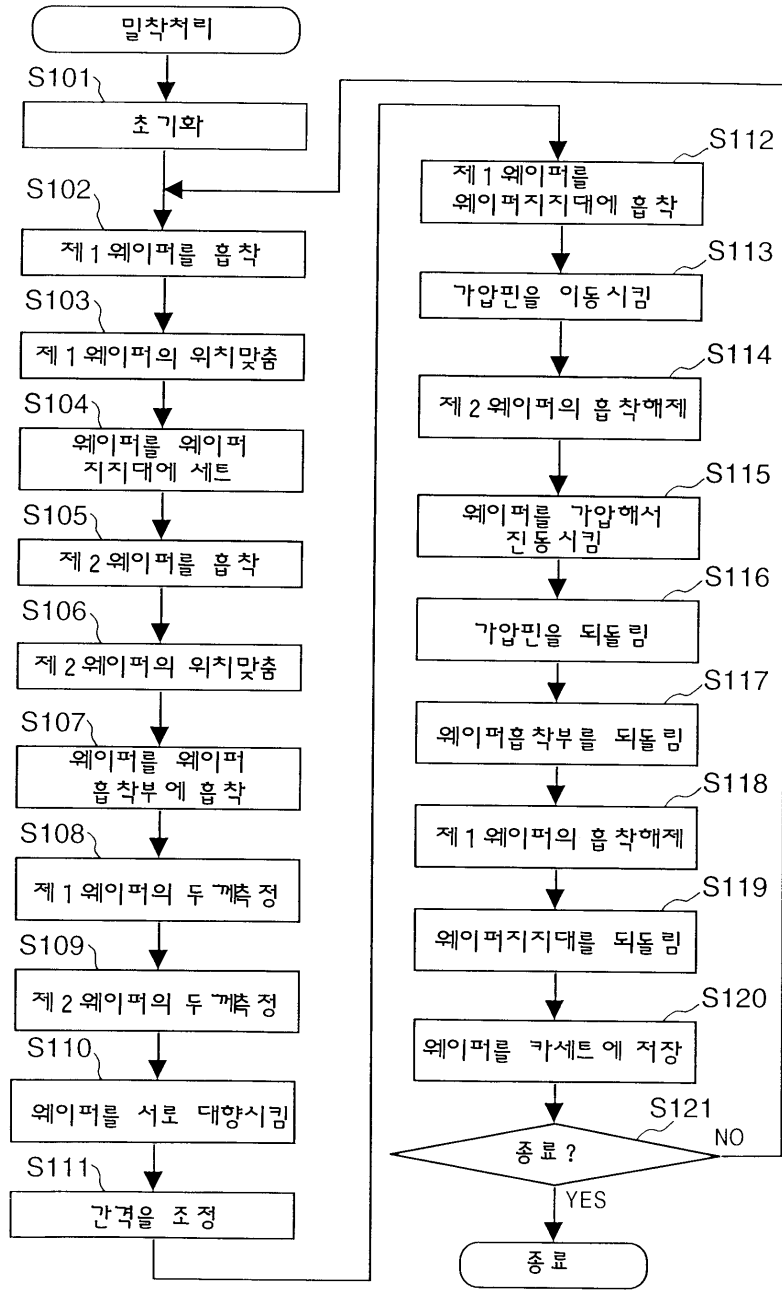
도면9



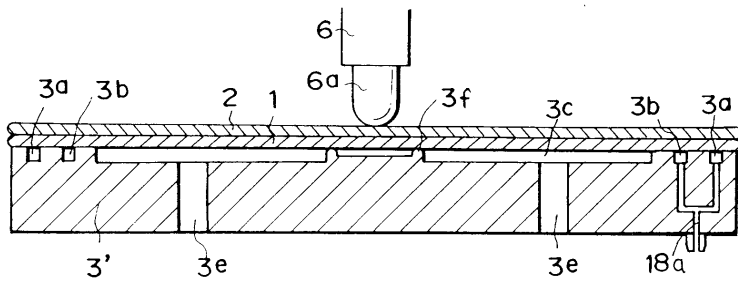
도면10



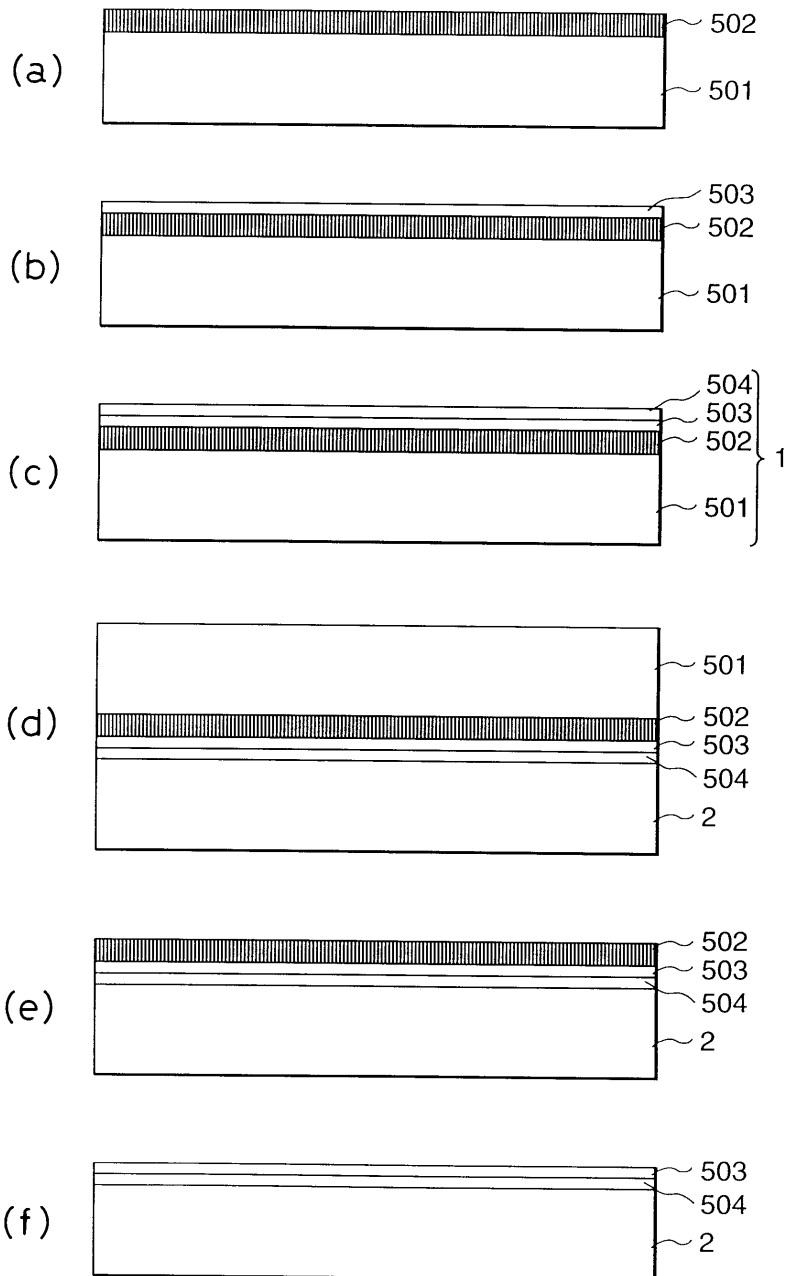
도면11



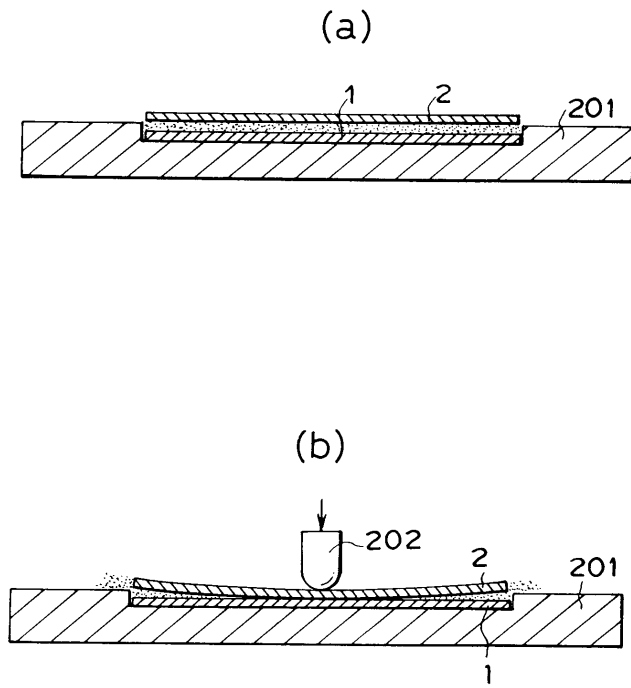
도면12



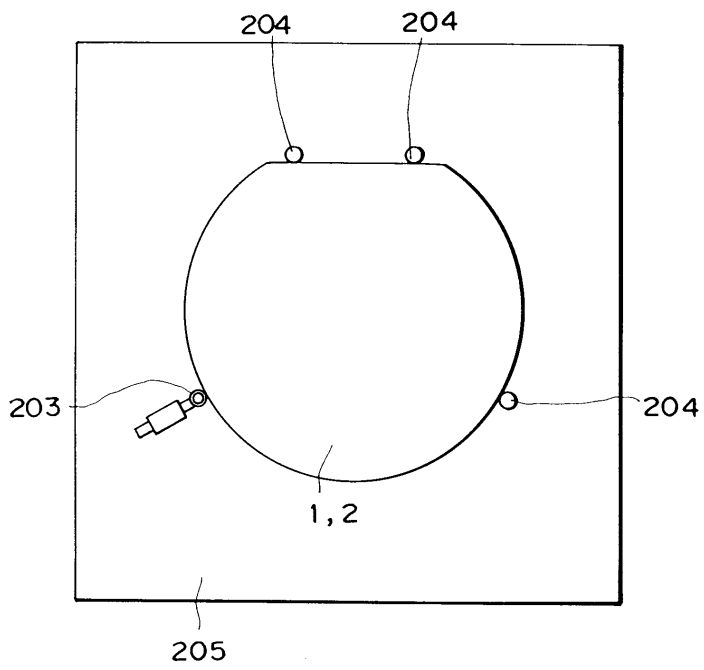
도면 13



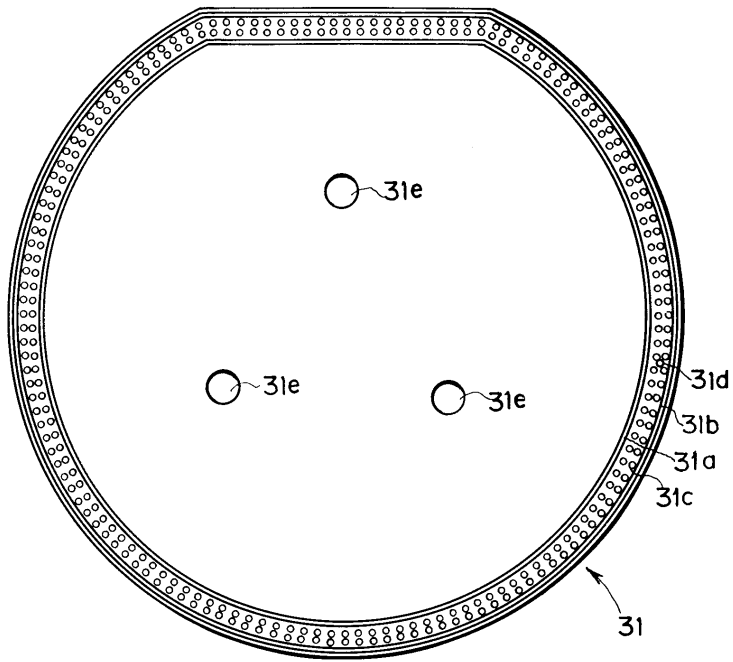
도면14



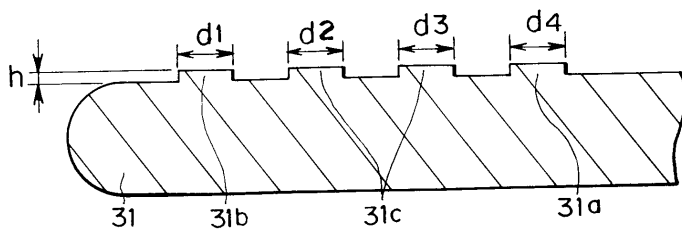
도면15



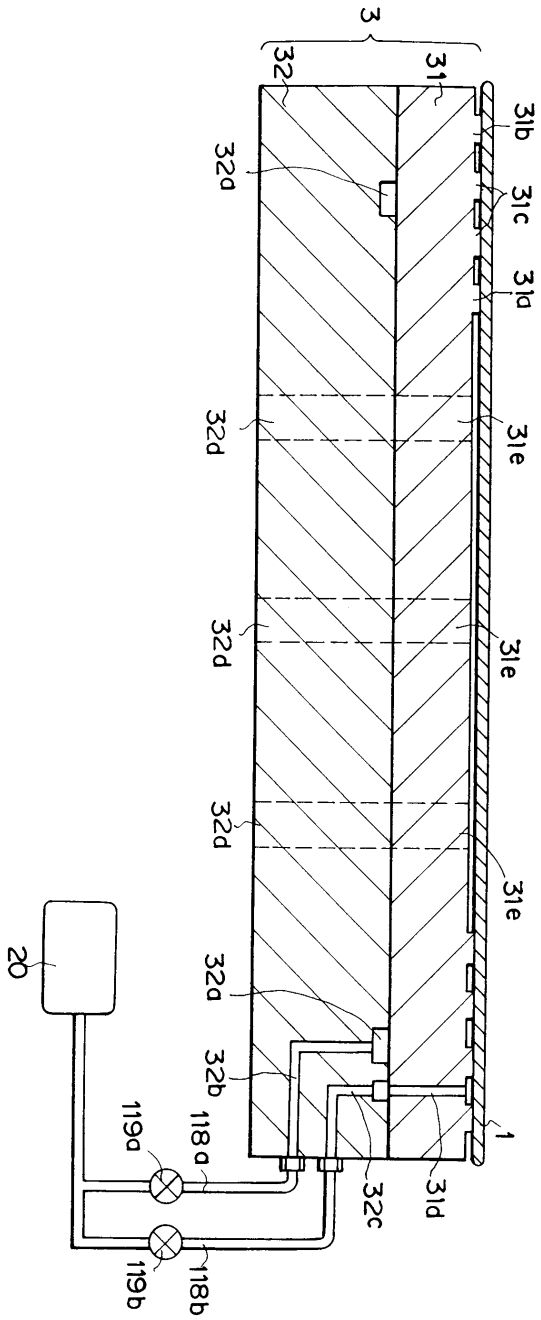
도면16



도면17

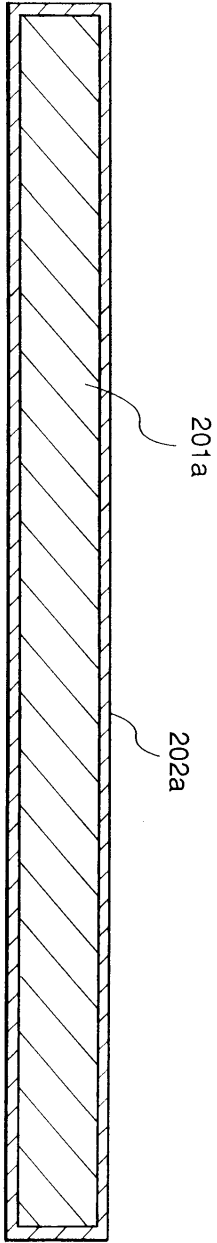


도면 18



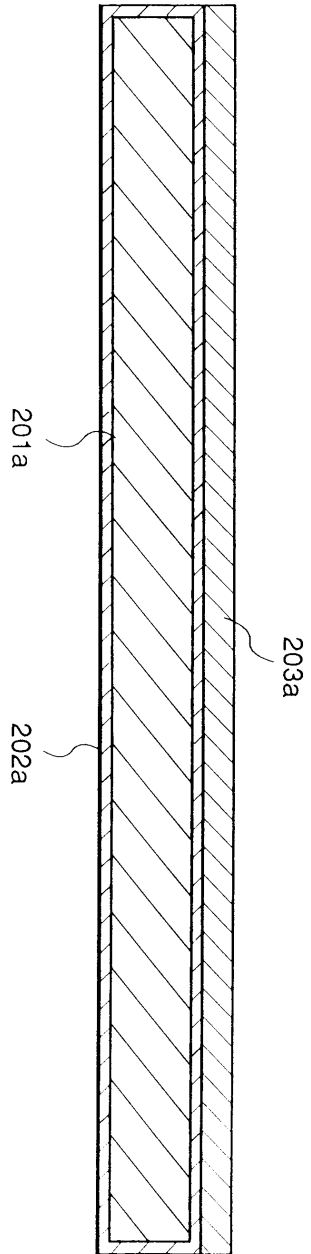


도면 19a

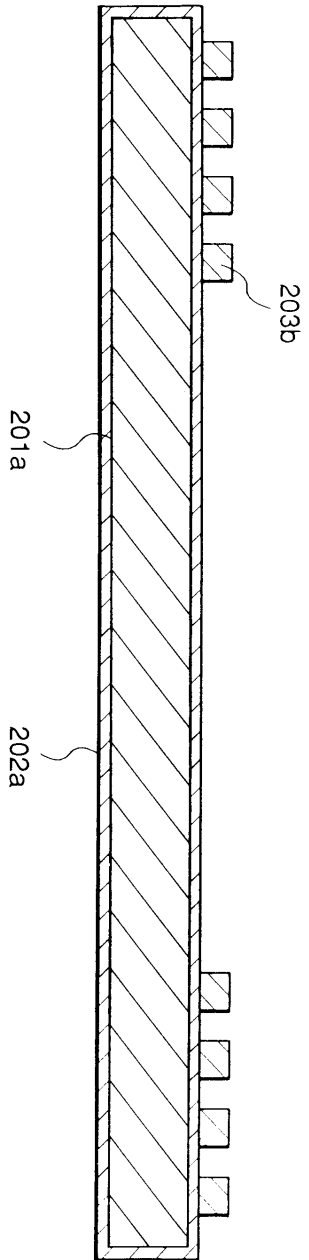


17/40

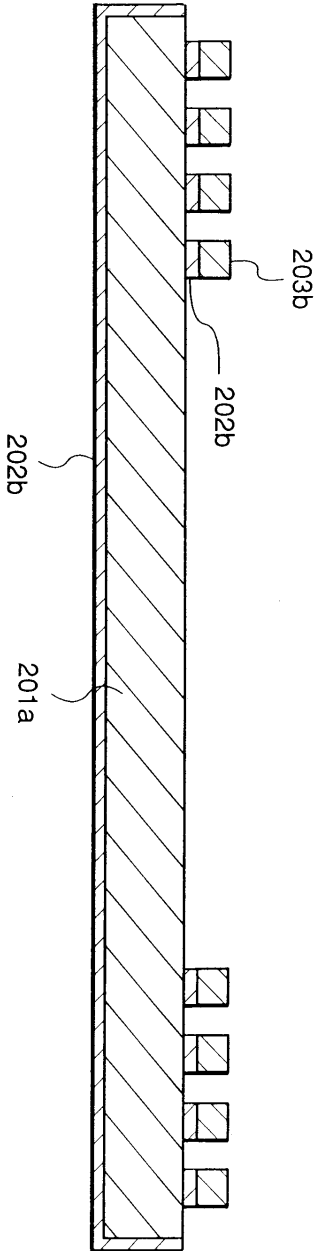
도면 19b



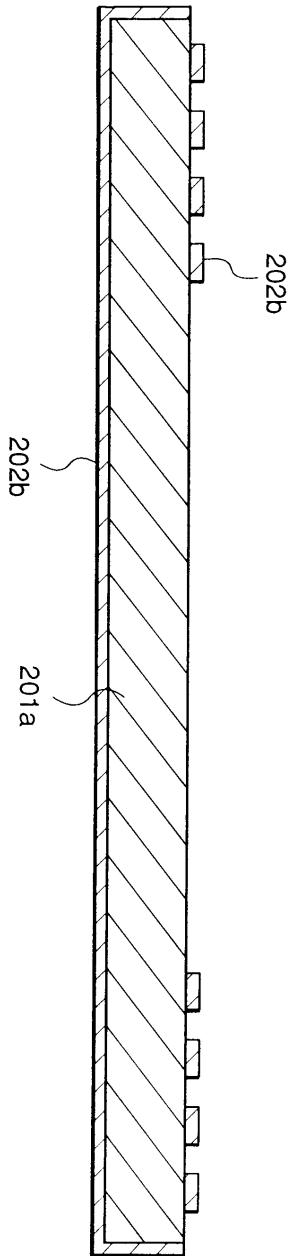
도면 19c



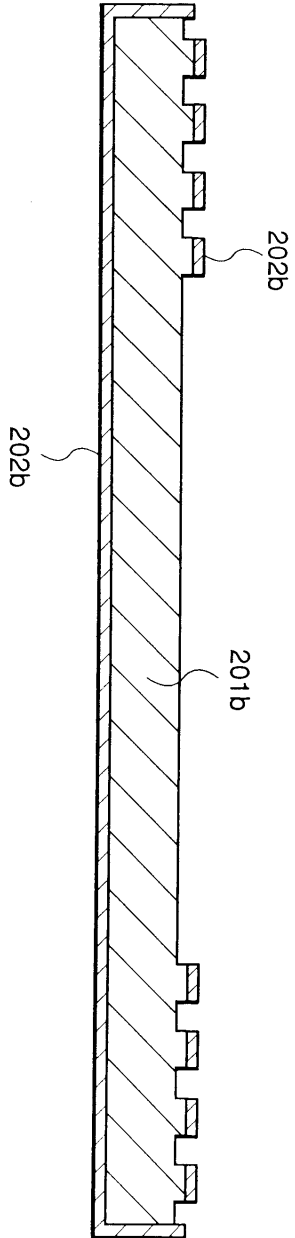
도면 19d



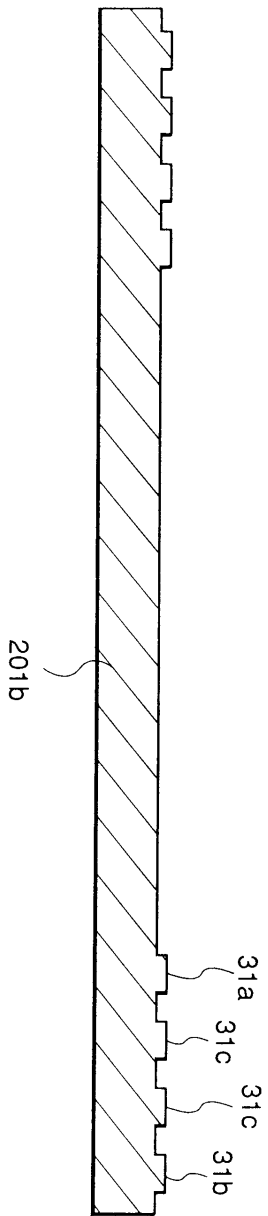
도면 19e



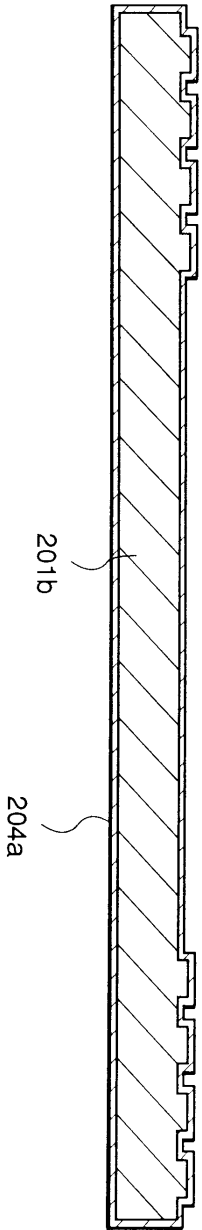
도면 19f



도면 19g

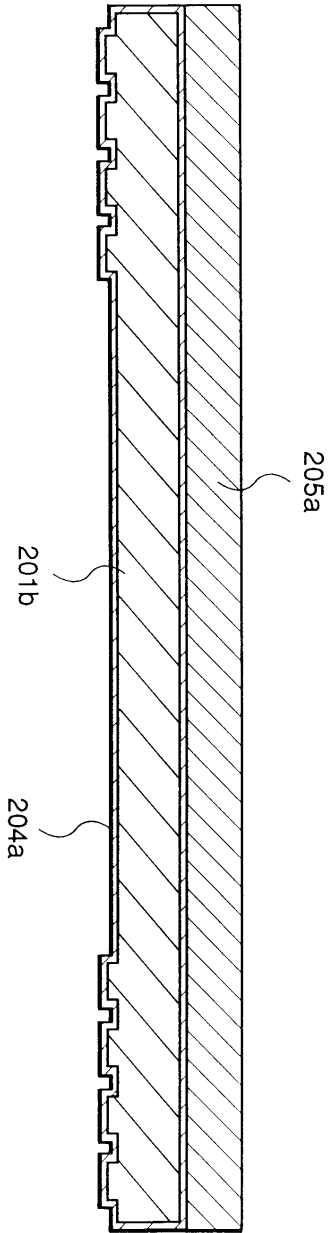


도면 19h

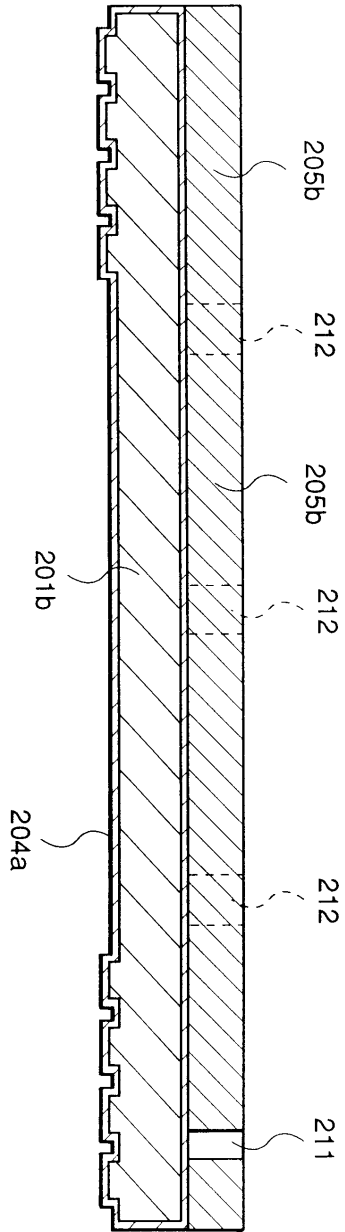




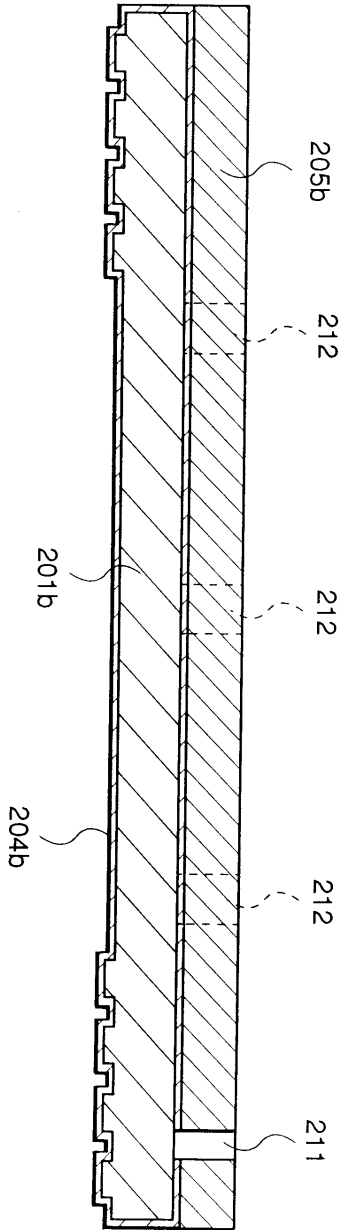
도면 19i



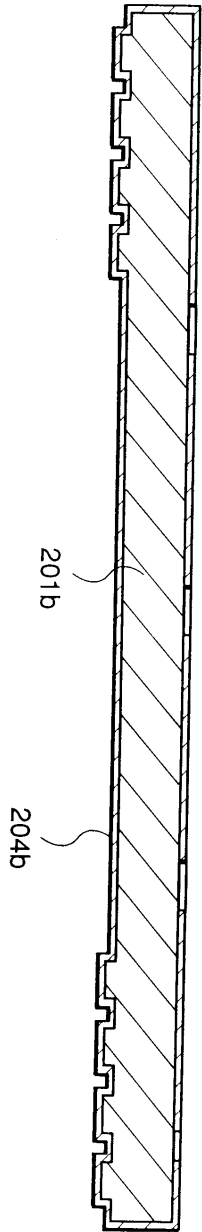
도면 19j



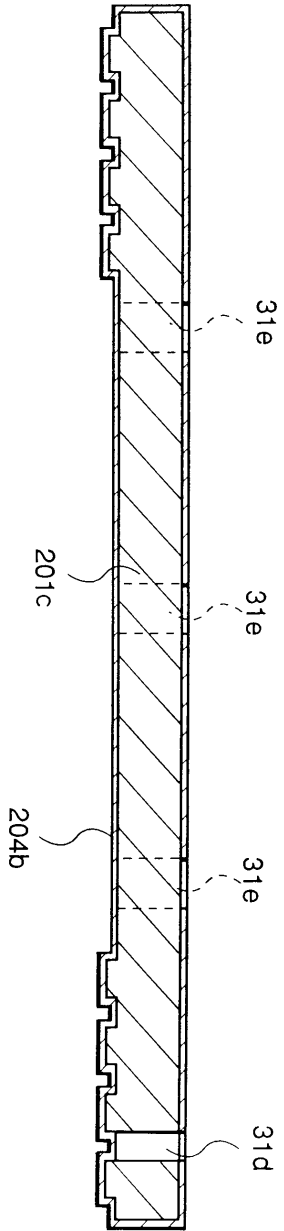
도면 19k



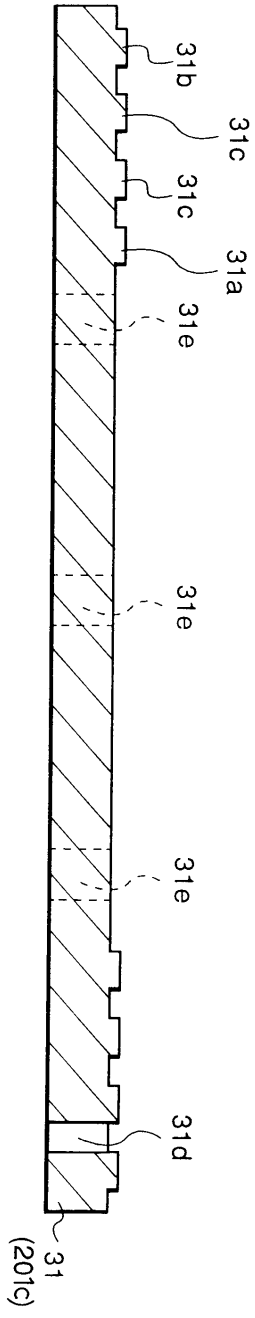
도면 191



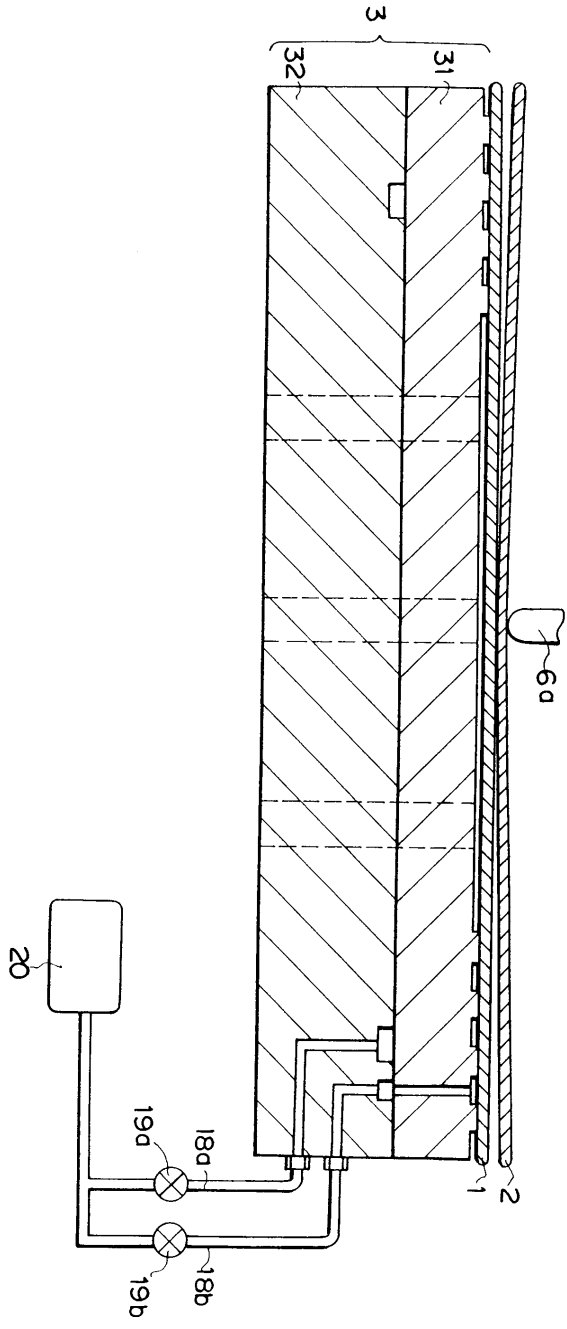
도면 19m



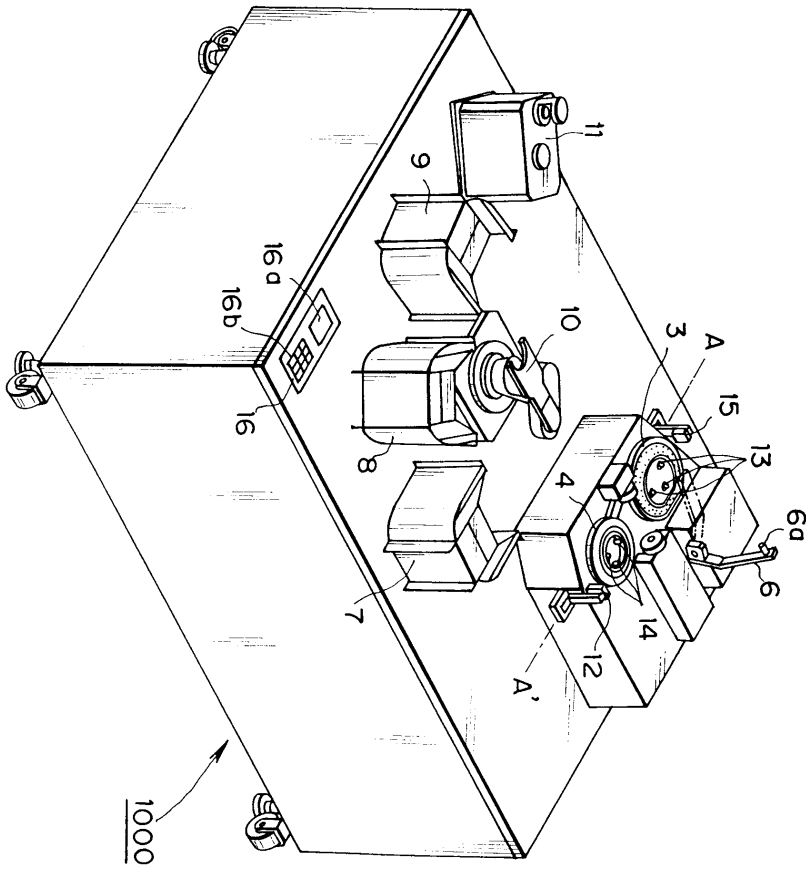
도면 19h



도면20



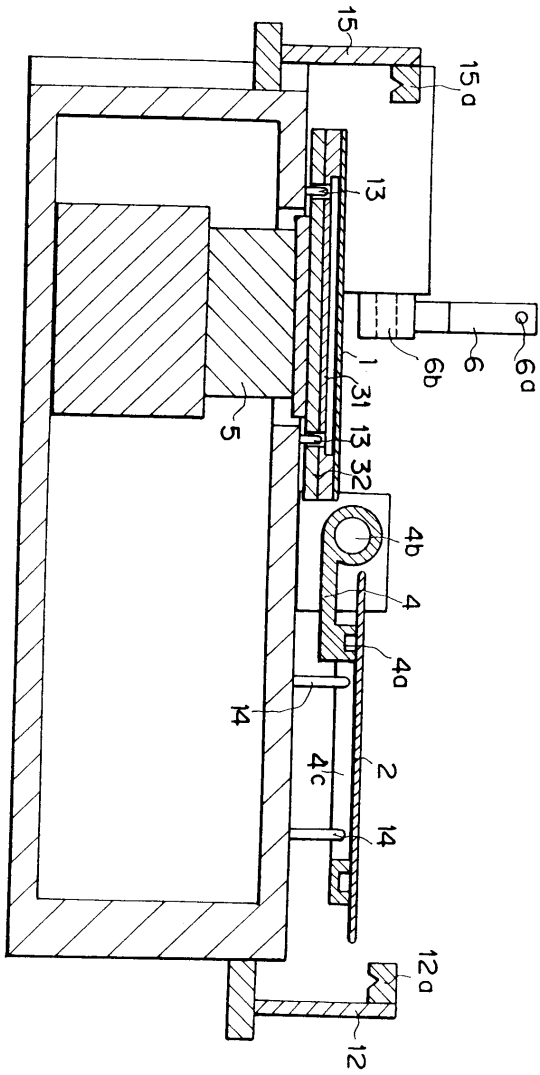
도면21



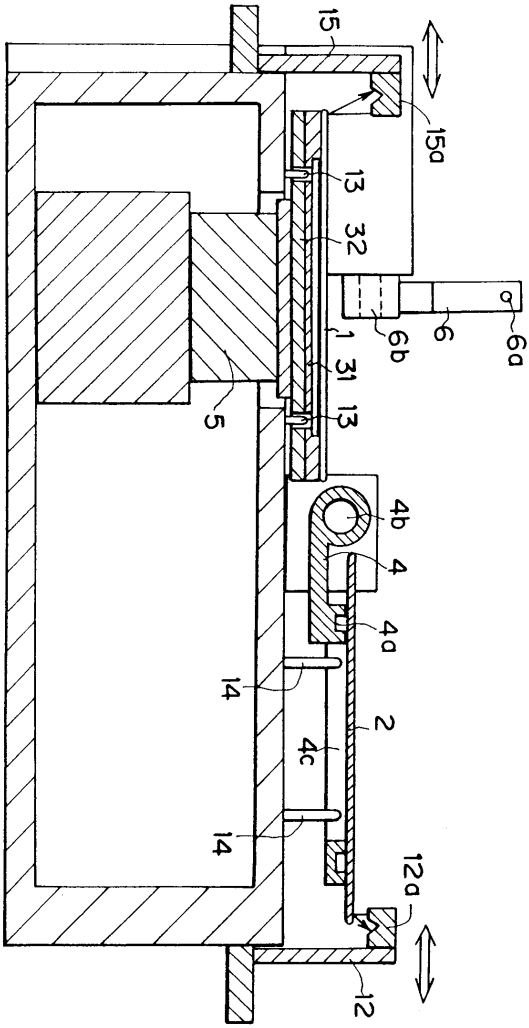




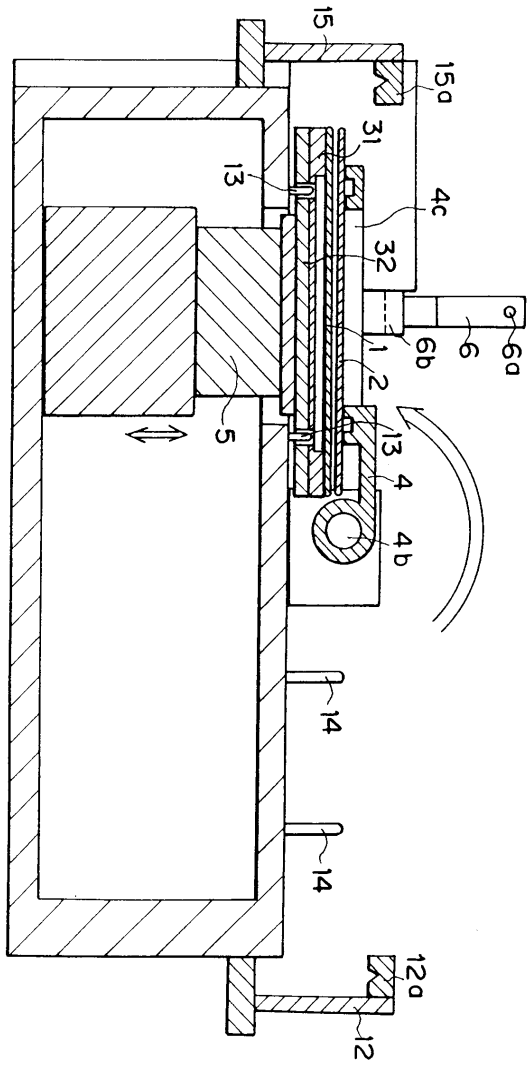
도면23



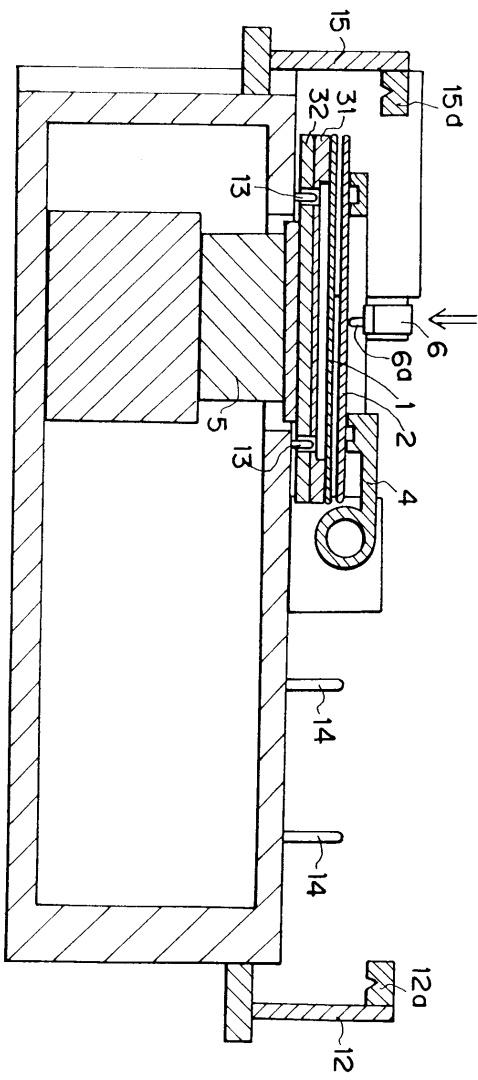
도면24



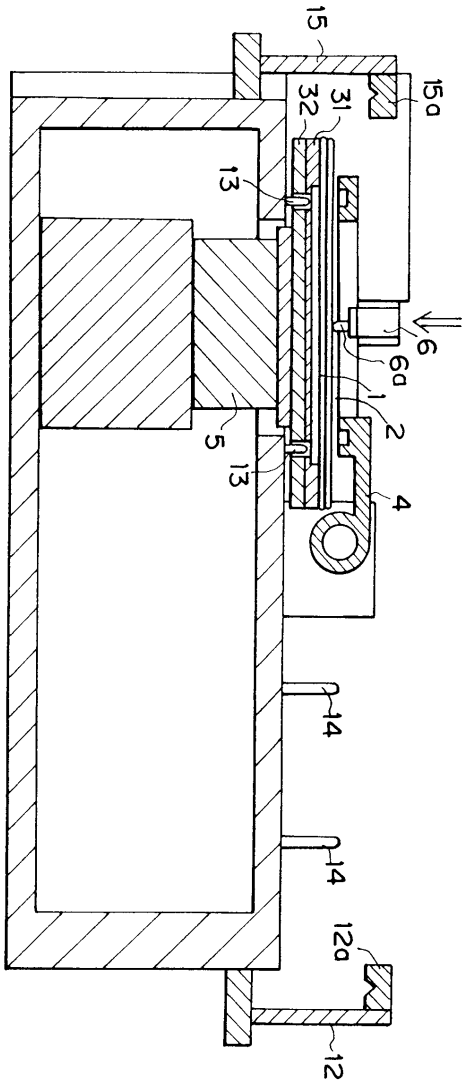
도면25



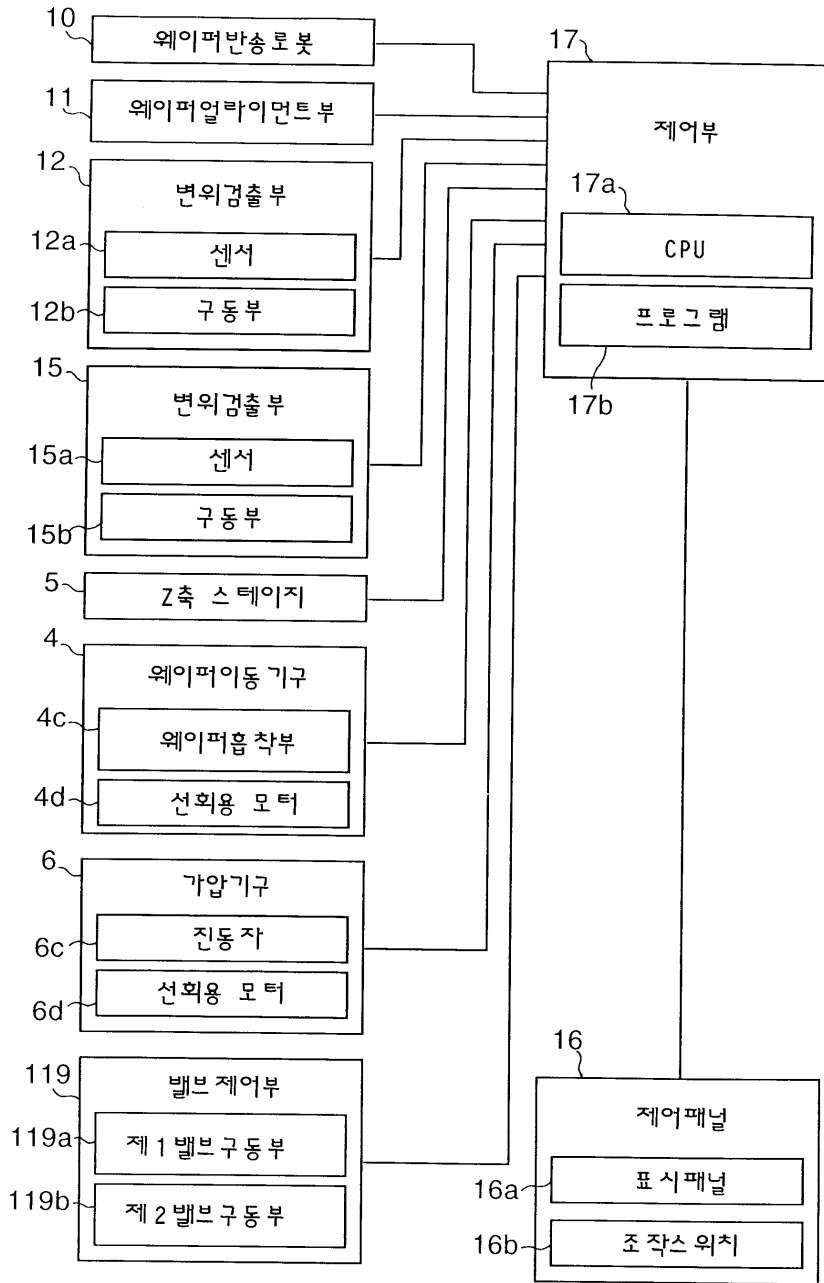
도면26



도면27



도면28



도면29

